

# **EVOLUCIÓN E IMPACTO DE BIG DATA EN EMPRESAS GRANDES DE DIFERENTES INDUSTRIAS DEL SECTOR CORPORATIVO EN ANTIOQUIA**

**Autor:**

Alejandro Garzón Arredondo  
Celular: 300-7818432  
[agarzon2@eafit.edu.co](mailto:agarzon2@eafit.edu.co)

Proyecto de Grado para Optar al Título de Maestría en Ingeniería

**Asesor:**

Rafael David Rincón B.  
Magíster en Matemáticas Aplicadas  
Magíster en Sistemas de Calidad

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD EAFIT  
MEDELLÍN  
2015

Nota de aceptación

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado 1  
Andrés Esteban Cardona Úsuga

---

Jurado 2  
Laura Posada Agudelo

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis compañeros y amigos bacalaos: Carolina Arango, Camilo Corredor y Carlos Ciro, por su amistad, apoyo, comprensión, humor, sentido de colaboración y aportes académicos y personales.

Rafael David Rincón Bermúdez, por su constante apoyo y entusiasmo con el proyecto de grado, el cual desde un principio me motivó enormemente a emprender este proyecto.

Carlos Mario Henao Posada, por compartir su gran conocimiento, por su ayuda, apoyo, consejos y valiosos contactos, que aportaron importante valor a este trabajo.

A los Profesores, Estudiantes, compañeros de trabajo y Directivos de las Empresas, que nos abrieron sus puertas y compartieron con nosotros sus opiniones y experiencias para el desarrollo de este trabajo de grado.

A mi pareja, por su gran paciencia, amor, soporte y comprensión.

A mi familia y amigos, por su apoyo y ánimo constante para lograr finalizar satisfactoriamente el proyecto de grado.

Y al Arquitecto Absoluto, sin el cual nada de esto sería posible.

# CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>- 19 -</b>
<b>1 CAPITULO I: BIG DATA</b>	<b>- 21 -</b>
<b>1.1 Conceptos Generales y Definición .....</b>	<b>- 22 -</b>
1.1.1.1 Volumen:	- 23 -
1.1.1.2 Variedad:	- 24 -
1.1.1.3 Velocidad:	- 24 -
1.1.1.4 Valor:	- 25 -
1.1.1.5 Veracidad:	- 26 -
1.1.1.6 Variabilidad	- 26 -
<b>1.2 Tipos de Big Data.....</b>	<b>- 28 -</b>
1.2.1 Datos estructurados:	- 28 -
1.2.2 Datos no estructurados:	- 28 -
1.2.3 Datos semi estructurados:	- 28 -
<b>1.3 Evolución histórica .....</b>	<b>- 28 -</b>
<b>1.4 Tendencias .....</b>	<b>- 29 -</b>
1.4.1 Ciclo de expectación	- 29 -
<b>1.5 Arquitectura.....</b>	<b>- 32 -</b>
1.5.1 Plataformas:	- 34 -
1.5.1.1 Hadoop:	- 34 -
<i>Hadoop Common:</i>	- 34 -
<i>Hadoop Distributed File System (HDFS):</i>	- 34 -
<i>Hadoop YARN:</i>	- 36 -
<i>Hadoop MapReduce:</i>	- 36 -
1.5.1.2 Apache Cassandra	- 36 -
<i>¿Cómo funciona Cassandra?</i>	- 37 -
<b>1.6 Problemas éticos .....</b>	<b>- 37 -</b>
<b>1.7 Consecuencias del Big Data: .....</b>	<b>- 38 -</b>
<b>1.8 Campos de acción de Big Data en 2015.....</b>	<b>- 38 -</b>
1.8.1 Comprender y focalizar los clientes	- 38 -

1.8.2	Comprender y Optimizar Procesos de Negocio	- 39 -
1.8.3	Cuantificación de personal y optimización del desempeño	- 39 -
1.8.4	Mejorar la prestación de servicios de salud	- 40 -
1.8.5	Mejorar el Rendimiento Deportivo	- 40 -
1.8.6	Mejorar la Ciencia y la Investigación	- 40 -
1.8.7	Optimización de máquinas y rendimiento de dispositivos	- 42 -
1.8.8	Mejora de la seguridad y orden público.	- 42 -
1.8.9	Optimización de Ciudades y Países	- 43 -
1.8.10	Financial Trading	- 43 -
1.8.11	Analítica 2.0 – Big Data:	- 43 -
<b>1.9</b>	<b>Aplicaciones .....</b>	<b>- 44 -</b>
1.9.1	Salud:	- 44 -
1.9.2	Gobierno	- 45 -
1.9.3	Astronomía	- 50 -
1.9.4	Oferta y demanda – Vuelos	- 51 -
<b>1.10</b>	<b>Importancia de Big Data .....</b>	<b>- 52 -</b>
<b>1.11</b>	<b>Retos .....</b>	<b>- 53 -</b>
1.11.1	Satisfacer la necesidad de velocidad	- 53 -
1.11.2	Comprender los datos	- 53 -
1.11.3	Hacerle frente a la calidad de datos	- 54 -
1.11.4	Mostrar resultados significativos	- 54 -
1.11.5	Trabajar con valores atípicos	- 54 -
<b>1.12</b>	<b>Riesgos y vulnerabilidades .....</b>	<b>- 54 -</b>
1.12.1	1: La pérdida de agilidad	- 55 -
1.12.2	2: Incumplimiento regulatorio	- 55 -
1.12.3	3: La pérdida de la seguridad	- 55 -
1.12.4	4: Pérdida de dinero	- 55 -
<b>2</b>	<b>CAPITULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>- 57 -</b>
<b>2.1</b>	<b>Descripción del tema de investigación .....</b>	<b>- 58 -</b>
<b>2.2</b>	<b>Justificación .....</b>	<b>- 59 -</b>
<b>2.3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>- 60 -</b>
<b>2.4</b>	<b>Objetivo General .....</b>	<b>- 60 -</b>
2.4.1	Objetivos Específicos	- 60 -
<b>2.5</b>	<b>Metodología de Investigación .....</b>	<b>- 61 -</b>
2.5.1	Modelo de la Investigación	- 61 -
2.5.2	Diseño Bibliográfico	- 62 -
2.5.3	Diseño de Campo	- 63 -
2.5.4	Variables Independientes	- 63 -
2.5.5	Variables Dependientes:	- 63 -

<b>2.6</b>	<b>Unidad de Estudio.....</b>	<b>- 65 -</b>
2.6.1	Empresas	- 65 -
2.6.1.1	Sectores Económicos	- 67 -
<b>2.7</b>	<b>Encuestas .....</b>	<b>- 69 -</b>
2.7.1	Encuesta a Empresas Seleccionadas	- 69 -
2.7.2	Encuesta a Gerentes de tecnología y Líderes estratégicos	- 69 -
<b>3</b>	<b>CAPITULO: ANALISIS DE RESULTADOS</b>	<b>- 71 -</b>
<b>3.1</b>	<b>Descripción del Análisis realizado .....</b>	<b>- 72 -</b>
3.1.1	Niveles de Madurez	- 73 -
3.1.1.1	Dimensiones y KPIs	- 74 -
3.1.1.2	Dimensión Direccionamiento de Big Data:	- 74 -
3.1.1.3	Dimensión Financiación y Costos:	- 77 -
3.1.1.4	Dimensión Clientes (Internos y Externos) de Big Data:	- 79 -
3.1.1.5	Dimensión de Procesos Internos y Operación de Big Data-	83
-		
3.1.1.6	Dimensión de Aprendizaje y Crecimiento en Big Data	- 87 -
<b>3.2</b>	<b>Análisis del Nivel de Madurez de las empresas en Big Data por dimensión.....</b>	<b>- 89 -</b>
3.2.1	Direccionamiento:	- 91 -
3.2.2	Financiación y Costos:	- 92 -
3.2.3	Clientes (Internos y Externos):	- 92 -
3.2.4	Procesos Internos y Operación:	- 93 -
3.2.5	Aprendizaje y Crecimiento:	- 93 -
<b>3.3</b>	<b>Análisis del Nivel de Madurez de las Empresas en Big Data por KPI</b>	<b>- 95 -</b>
3.3.1	Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación al Direccionamiento de Big Data	- 95 -
3.3.1.1	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera	- 95 -
3.3.1.2	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera – Comercio al por mayor al por menor	- 101 -
3.3.1.3	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	- 103 -
3.3.1.4	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	- 109 -
3.3.1.5	Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación	- 112 -
3.3.1.6	Análisis Empresas Representativas Sector Actividades Financieras y de seguros.	- 126 -

3.3.1.7	Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa	- 131 -
3.3.1.8	Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y Almacenamiento	- 135 -
3.3.2	Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a Financiación y Costos de Big Data	- 138 -
3.3.2.1	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera	- 138 -
3.3.2.2	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera – Comercio al por mayor al por menor	- 142 -
3.3.2.3	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	- 144 -
3.3.2.4	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado–Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento.	- 148 -
3.3.2.5	Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación.	- 150 -
3.3.2.6	Análisis Empresas Representativas del sector Actividades financieras y de seguros.	- 160 -
3.3.2.7	Análisis Empresas Representativas del Sector Administración pública y defensa	- 165 -
3.3.2.8	Análisis Empresas Representativas del sector Transporte y almacenamiento	- 166 -
3.3.3	Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a sus Clientes (Internos y Externos) de Big Data	- 168 -
3.3.3.1	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera	- 170 -
3.3.3.2	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera– Comercio al por mayor y al por menor	- 174 -
3.3.3.3	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	- 176 -
3.3.3.4	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento.	- 181 -
3.3.3.5	Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación –	- 184 -
3.3.3.6	Análisis Empresas Representativas Sector Actividades Financieras y de seguros.	- 195 -
3.3.3.7	Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa.	- 200 -
3.3.3.8	Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y almacenamiento.	- 201 -
3.3.4	Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a sus procesos internos y a la operación de Big Data	- 205 -
3.3.4.1	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera	- 205 -

3.3.4.2	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor	- 210 -
3.3.4.3	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	- 211 -
3.3.4.4	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	- 217 -
3.3.4.5	Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación	- 220 -
3.3.4.6	Análisis Empresas Representativas Sector Actividades financieras y de seguros	- 233 -
3.3.4.7	Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa	- 238 -
3.3.4.8	Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y almacenamiento	- 241 -
3.3.5	Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a su Aprendizaje y Crecimiento en Big Data.	- 244 -
3.3.5.1	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera	- 244 -
3.3.5.2	Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor	- 247 -
3.3.5.3	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	- 248 -
3.3.5.4	Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	- 253 -
3.3.5.5	Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación	- 255 -
3.3.5.6	Análisis Empresas Representativas Sector Actividades Financieras y de seguros	- 264 -
3.3.5.7	Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa	- 268 -
3.3.5.8	Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y almacenamiento	- 270 -
<b>4</b>	<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES</b>	<b>- 273 -</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>- 280 -</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>- 283 -</b>
	<b>Anexo A: Carta de Presentación .....</b>	<b>- 284 -</b>
	<b>Anexo B: Encuesta .....</b>	<b>- 285 -</b>
	<b>Anexo C: Documento Habeas Data.....</b>	<b>- 286 -</b>
	<b>Anexo D: Resumen Análisis Nivel Promedio por Dimensión Vs Todas las empresas Analizadas .....</b>	<b>- 288 -</b>



**Anexo E: Resumen Análisis Nivel Promedio por KPI Vs Todas las  
empresas Analizadas ..... - 291 -**

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Big Data. Fuente [BDEVRLIS15] .....	22 -
Ilustración 2: <i>Data never sleeps 2.0</i> : Cuánta información es creada cada minuto del día Fuente: [DNSD2015].....	27 -
Ilustración 3. Hype Cycle for Big Data 2014.....	30 -
Ilustración 4: <i>The Big Data landscape v 3.0</i> , “vendors”, plataformas y herramientas del universo de Big Data [BDLFBGD15] .....	33 -
Ilustración 5: Versión clásica de Apache Hadoop.....	34 -
Ilustración 6: Arquitectura de YARN .....	36 -
Ilustración 7. LHC, gran colisionador de hadrones, el más grande y poderoso colisionador de partículas del mundo. Fuente [TLHCC15] .....	41 -
Ilustración 8. Ejemplo de una colisión de partículas en el LHC. Fuente [LHCP15] .....	42 -
Ilustración 9. Comparación del comportamiento de los conjuntos de datos entre las empresas públicas y privadas.....	47 -
Ilustración 10. Prácticas e iniciativas de entidades gubernamentales en el mundo con Big Data. Fuente: [BDAIGSGTJ14] .....	48 -
Ilustración 11 Esquema del proceso de una investigación científica .....	61 -
Ilustración 12. Modelo de la Investigación.....	62 -
Ilustración 13. Metodología Construcción de Encuestas .....	69 -
Ilustración 14. Diagrama de Nivel Promedio de Madurez de todas las Empresas Vs todas las Dimensiones .....	91 -
Ilustración 15. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa A.....	96 -
Ilustración 16. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa B.....	98 -
Ilustración 17. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direccionamiento – Sector Manufactura.....	100 -
Ilustración 18. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa C.....	102 -
Ilustración 19. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa D.....	104 -
Ilustración 20. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa E.....	106 -
Ilustración 21. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direccionamiento – Sector Suministro Electricidad.....	108 -
Ilustración 22. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa F.....	110 -
Ilustración 23. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa G .....	113 -
Ilustración 24. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa H.....	115 -

<b>Ilustración 25. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa I .....</b>	<b>- 117 -</b>
<b>Ilustración 26. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa J .....</b>	<b>- 119 -</b>
<b>Ilustración 27. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa K.....</b>	<b>- 121 -</b>
<b>Ilustración 28. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa L.....</b>	<b>- 123 -</b>
<b>Ilustración 29. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Sector Información &amp; Comunicación.....</b>	<b>- 125 -</b>
<b>Ilustración 30. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa M .....</b>	<b>- 127 -</b>
<b>Ilustración 31. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa N.....</b>	<b>- 129 -</b>
<b>Ilustración 32. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Sector Financieras y Seguros .....</b>	<b>- 131 -</b>
<b>Ilustración 33. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa O .....</b>	<b>- 132 -</b>
<b>Ilustración 34. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direcccionamiento – Empresa P.....</b>	<b>- 136 -</b>
<b>Ilustración 35. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa A .....</b>	<b>- 139 -</b>
<b>Ilustración 36. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa B .....</b>	<b>- 140 -</b>
<b>Ilustración 37. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Industria Manufacturera .....</b>	<b>- 142 -</b>
<b>Ilustración 38. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa C .....</b>	<b>- 143 -</b>
<b>Ilustración 39. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa D .....</b>	<b>- 145 -</b>
<b>Ilustración 40. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa E.....</b>	<b>- 146 -</b>
<b>Ilustración 41. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Suministro de Electricidad .....</b>	<b>- 148 -</b>
<b>Ilustración 42. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa F .....</b>	<b>- 149 -</b>
<b>Ilustración 43. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa G .....</b>	<b>- 151 -</b>
<b>Ilustración 44. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa H .....</b>	<b>- 153 -</b>
<b>Ilustración 45. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa I.....</b>	<b>- 154 -</b>
<b>Ilustración 46. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa J .....</b>	<b>- 155 -</b>
<b>Ilustración 47. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa K .....</b>	<b>- 157 -</b>

<b>Ilustración 48. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa L</b>	<b>- 158 -</b>
<b>Ilustración 49. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Información &amp; Comunicación</b>	<b>- 160 -</b>
<b>Ilustración 50. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa M</b>	<b>- 161 -</b>
<b>Ilustración 51. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa N</b>	<b>- 163 -</b>
<b>Ilustración 52. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Actividades Financieras y de Seguros</b>	<b>- 165 -</b>
<b>Ilustración 53. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa O</b>	<b>- 166 -</b>
<b>Ilustración 54. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa P</b>	<b>- 168 -</b>
<b>Ilustración 55. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa A</b>	<b>- 171 -</b>
<b>Ilustración 56. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa B</b>	<b>- 172 -</b>
<b>Ilustración 57. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Industria Manufacturera</b>	<b>- 174 -</b>
<b>Ilustración 58. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa C</b>	<b>- 175 -</b>
<b>Ilustración 59. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa D</b>	<b>- 177 -</b>
<b>Ilustración 60. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa E</b>	<b>- 179 -</b>
<b>Ilustración 61. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Suministro Electricidad gas, vapor y aire acondicionado</b>	<b>- 181 -</b>
<b>Ilustración 62. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa F</b>	<b>- 182 -</b>
<b>Ilustración 63. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa G</b>	<b>- 185 -</b>
<b>Ilustración 64. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa H</b>	<b>- 187 -</b>
<b>Ilustración 65. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa I</b>	<b>- 188 -</b>
<b>Ilustración 66. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa J</b>	<b>- 190 -</b>
<b>Ilustración 67. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa K</b>	<b>- 191 -</b>
<b>Ilustración 68. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa L</b>	<b>- 193 -</b>
<b>Ilustración 69. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Información &amp; Comunicación</b>	<b>- 195 -</b>
<b>Ilustración 70. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa M</b>	<b>- 196 -</b>

<b>Ilustración 71. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa N.....</b>	<b>- 198 -</b>
<b>Ilustración 72. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Actividades Financieras y de Seguros. -</b>	<b>200 -</b>
<b>Ilustración 73. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa O .....</b>	<b>- 201 -</b>
<b>Ilustración 74. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa P.....</b>	<b>- 203 -</b>
<b>Ilustración 75. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa A.....</b>	<b>- 206 -</b>
<b>Ilustración 76. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa B .....</b>	<b>- 208 -</b>
<b>Ilustración 77. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Industria Manufactura. ....</b>	<b>- 210 -</b>
<b>Ilustración 78. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa C.....</b>	<b>- 211 -</b>
<b>Ilustración 79. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa D.....</b>	<b>- 214 -</b>
<b>Ilustración 80. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa E .....</b>	<b>- 215 -</b>
<b>Ilustración 81. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Suministro de Electricidad. ....</b>	<b>- 217 -</b>
<b>Ilustración 82. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa F .....</b>	<b>- 218 -</b>
<b>Ilustración 83. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa G.....</b>	<b>- 221 -</b>
<b>Ilustración 84. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa H.....</b>	<b>- 223 -</b>
<b>Ilustración 85. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa I .....</b>	<b>- 225 -</b>
<b>Ilustración 86. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa J .....</b>	<b>- 227 -</b>
<b>Ilustración 87. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa K.....</b>	<b>- 229 -</b>
<b>Ilustración 88. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa L .....</b>	<b>- 231 -</b>
<b>Ilustración 89. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Información &amp; Comunicación.....</b>	<b>- 233 -</b>
<b>Ilustración 90. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa M .....</b>	<b>- 234 -</b>
<b>Ilustración 91. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa N.....</b>	<b>- 236 -</b>
<b>Ilustración 92. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Actividades Financieras y de Seguros. -</b>	<b>238 -</b>
<b>Ilustración 93. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa O.....</b>	<b>- 239 -</b>

<b>Ilustración 94. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa P</b>	<b>- 241 -</b>
<b>Ilustración 95. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa A</b>	<b>- 245 -</b>
<b>Ilustración 96. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa B</b>	<b>- 246 -</b>
<b>Ilustración 97. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento– Sector Industria Manufacturera</b>	<b>- 247 -</b>
<b>Ilustración 98. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa C</b>	<b>- 248 -</b>
<b>Ilustración 99. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa D</b>	<b>- 250 -</b>
<b>Ilustración 100. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa E</b>	<b>- 251 -</b>
<b>Ilustración 101. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento–Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado</b>	<b>- 253 -</b>
<b>Ilustración 102. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa F</b>	<b>- 254 -</b>
<b>Ilustración 103. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa G</b>	<b>- 256 -</b>
<b>Ilustración 104. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa H</b>	<b>- 257 -</b>
<b>Ilustración 105. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa I</b>	<b>- 258 -</b>
<b>Ilustración 106. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa J</b>	<b>- 260 -</b>
<b>Ilustración 107. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa K</b>	<b>- 261 -</b>
<b>Ilustración 108. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa L</b>	<b>- 262 -</b>
<b>Ilustración 109. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento– Sector Información &amp; Comunicación</b>	<b>- 263 -</b>
<b>Ilustración 110. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa M</b>	<b>- 264 -</b>
<b>Ilustración 111. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa N</b>	<b>- 266 -</b>
<b>Ilustración 112. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento– Sector Actividades Financieras y de Seguros</b>	<b>- 268 -</b>
<b>Ilustración 113. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa O</b>	<b>- 269 -</b>
<b>Ilustración 114. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa P</b>	<b>- 271 -</b>
<b>Ilustración 115. Análisis Nivel de Madurez Todas las Empresas Vs Todas las Dimensiones</b>	<b>- 276 -</b>
<b>Ilustración 116. Análisis Nivel de Madurez Todas las Empresas Vs Todos los KPIs</b>	<b>- 279 -</b>

<b>Ilustración 117. Nivel Promedio de madurez de todas las empresas Vs Todas las Dimensiones.....</b>	<b>- 290 -</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Medidas de volumen de información .....	- 23 -
Tabla 2. Hype Cycle for Cloud Computing 2014 .....	- 31 -
Tabla 3: Descripción de Prácticas e iniciativas de entidades gubernamentales en el mundo con Big Data, vinculada a la ilustración anterior .....	- 49 -
Tabla 4. Comparación de atributos de los proyectos gubernamentales y de la empresa privada. Fuente: [BDAIGSGTJ14].....	- 50 -
Tabla 5. Clasificación de Empresas.....	- 68 -
Tabla 6. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Direccionamiento. ....	- 76 -
Tabla 7. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Aprendizaje y conocimiento .....	- 88 -
Tabla 8. Nivel de madurez de todas las Dimensiones para todos los Sectores .....	- 90 -
Tabla 9. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera – Dimensión Direccionamiento .....	- 95 -
Tabla 10. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera– Comercio al por mayor y al por menor - Dimensión Direccionamiento -	101 -
Tabla 11. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Dimensión Direccionamiento.....	- 104 -
Tabla 12. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Dimensión Direccionamiento.-	109 -
Tabla 13. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Dimensión Direccionamiento.....	- 113 -
Tabla 14. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades Financieras y de seguros- Dimensión Direccionamiento.....	- 126 -
Tabla 15. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa- Dimensión Direccionamiento.....	- 132 -
Tabla 16. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y Almacenamiento- Dimensión Direccionamiento.....	- 135 -
Tabla 17. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera.....	- 138 -
Tabla 18. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera– Comercio al por mayor y al por menor - Dimensión Financiación y Costos. -	143 -
Tabla 19. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Dimensión Financiación y Costos.....	- 144 -
Tabla 20. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado– Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Dimensión Financiación y Costos.....	- 149 -
Tabla 21. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Dimensión Financiación y Costos.....	- 151 -



<b>Tabla 22. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades financieras y de seguros - Dimensión Financiación y Costos.</b>	<b>160 -</b>
<b>Tabla 23. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Dimensión Financiación y Costos.</b>	<b>165 -</b>
<b>Tabla 24. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Dimensión Financiación y Costos.</b>	<b>167 -</b>
<b>Tabla 25. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>170 -</b>
<b>Tabla 26. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera- Comercio al por mayor y al por menor - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>175 -</b>
<b>Tabla 27. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>177 -</b>
<b>Tabla 28. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>182 -</b>
<b>Tabla 29. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>185 -</b>
<b>Tabla 30. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades Financieras y de seguros - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>196 -</b>
<b>Tabla 31. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>201 -</b>
<b>Tabla 32. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Clientes (Internos y Externos).</b>	<b>203 -</b>
<b>Tabla 33. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>205 -</b>
<b>Tabla 34. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera- Comercio al por mayor y al por menor - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>211 -</b>
<b>Tabla 35. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>213 -</b>
<b>Tabla 36. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>218 -</b>
<b>Tabla 37. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>221 -</b>
<b>Tabla 38. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades financieras y de seguros - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>233 -</b>
<b>Tabla 39. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>239 -</b>
<b>Tabla 40. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Procesos Internos y Operación.</b>	<b>241 -</b>
<b>Tabla 41. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera - Aprendizaje y Crecimiento.</b>	<b>244 -</b>
<b>Tabla 42. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera- Comercio al por mayor y al por menor - Aprendizaje y Crecimiento.</b>	<b>248 -</b>

<b>Tabla 43. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Aprendizaje y Crecimiento.....</b>	<b>- 250 -</b>
<b>Tabla 44. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado–Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Aprendizaje y Crecimiento. -</b>	<b>253 -</b>
<b>Tabla 45. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Aprendizaje y Crecimiento. ....</b>	<b>- 255 -</b>
<b>Tabla 46. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades financieras y de seguros - Aprendizaje y Crecimiento. ....</b>	<b>- 264 -</b>
<b>Tabla 47. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Aprendizaje y Crecimiento. ....</b>	<b>- 269 -</b>
<b>Tabla 48. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Aprendizaje y Crecimiento. ....</b>	<b>- 270 -</b>
<b>Tabla 49. Resumen Análisis Nivel Promedio por Dimensión Vs Todas las empresas.....</b>	<b>- 289 -</b>
<b>Tabla 50. Resumen Análisis Nivel Promedio por KPI Vs Todas las empresas.....</b>	<b>- 295 -</b>
<b>Tabla 51. Resumen Análisis Nivel Promedio General.....</b>	<b>- 295 -</b>

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la presión por hacer más con menos con la tecnología en las empresas es grande, así entonces se deben tener en cuenta los imperativos de las empresas, tales como:

- Innovación en velocidad en los servicios de tecnología
- Acelerar la entrega de los servicios
- Mejorar la flexibilidad en los servicios de tecnología
- Hacer más con menos
- Administrar los riesgos de la tecnología

Desde hace ya mucho tiempo estamos en la era del cómputo, en donde los factores importantes en la organización, son:

- Tiempo del servicio,
- Software listo, definido, simple, exacto, predictivo, automatizado y rápido.
- Valor del servicio,
- Optimización por carga de trabajo-rendimiento optimizado, flexible, escalable, bajo TCO (Costo total de Propiedad -Costos directos, indirectos y recurrentes de esta tecnología).
- Costo de servicio,
- Convergente –simplificado, rápido y eficiente.
- Estos factores llevan a los siguientes resultados de negocios:
  - Eficiencia operacional y productividad
  - Nuevos mercados y expansión de negocios
  - Experiencia de cliente y retención actual de cartera.

Debido a estas necesidades, se ha dado una demanda en el crecimiento de un nuevo estilo de tecnología, siendo entre otras tecnologías, Big Data una de las que más auge está teniendo, por las posibilidades que brinda de lograr objetivos estratégicos muy importantes, basados en grandes volúmenes de datos de diferentes orígenes y tipos.

La realidad económica actual obliga a las empresas a competir en un entorno globalizado, en el cual se hace indispensable controlar cada uno de los procesos que apoyan el negocio. Esto se desarrolla bajo una infraestructura tecnológica capaz de integrar los procesos operativos y del negocio, otorgando apoyo a los clientes, con tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información, que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación.

La importancia del análisis que se realizará en este trabajo pretende centrarse en la escena local de las empresas que se apoyan en este pilar tecnológico, presentar el estado del arte y finalmente, analizar el nivel de madurez actual en

el que se ubican las empresas locales en cuanto a Big Data. Se utilizó una herramienta basada en el Modelo de Capacidad de Madurez CMM, para procesos de Tecnologías de información, con el objeto de estudio de este pilar tecnológico, de tal manera que se permitiera medir el nivel de madurez de una empresa con relación a esta tecnología y según las dimensiones y KPI's de análisis establecidos. Esto permite tener una relación entre un nivel de madurez contra cada KPI y su dimensión, organizado en una matriz.

Los capítulos del proyecto tienen como propósito contextualizar teóricamente al lector dentro del concepto de Big Data, ofrecer una descripción abstraída de la realidad y apoyada en metodologías de investigación, que buscan desnudar el panorama actual de las empresas que apoyan sus actuales procesos en esta tecnología, a la vez que se analiza las condiciones en las que se ubican las empresas para desarrollar esta tendencia tecnológica.

El capítulo I se realizó como apoyo teórico y con un propósito introductorio al concepto de Big Data, describiendo sus componentes principales, características y clasificaciones, desde diferentes perspectivas. También está enmarcado dentro del apoyo teórico que se pretende brindar al lector para que tenga fundamentos conceptuales más claros y puedan servir de apoyo a un entendimiento fácil de esta investigación de trabajo de grado. Se muestran las diferentes definiciones que existen en esta tendencia tecnológica, así como su evolución histórica y su arquitectura general.

Seguidamente, se presentan los conceptos de implantación, beneficios y riesgos que ofrece este pilar, como también su administración y retos.

Posteriormente, se hace un recorrido sobre su estado del arte y tendencias, para permitir de manera fácil un entendimiento del concepto principal de esta tecnología, de dónde se origina y cómo se ubica actualmente su desarrollo.

El Capítulo II describe detalladamente el diseño de la investigación que se realizó, explica la metodología de investigación empleada y las unidades objeto de estudio que fueron tomadas en cuenta; posteriormente, se explica cómo fue el desarrollo de las encuestas a las empresas y el proceso realizado para conseguir toda la información que serviría de apoyo al análisis posterior.

El capítulo III muestra el resultado de toda la investigación realizada, se desarrolló un análisis de estos resultados, desde la perspectiva de las empresas grandes del sector corporativo de Antioquia participantes de este proyecto, y desde la perspectiva del estado del arte a nivel mundial.

Finalmente, los siguientes capítulos ofrecen las conclusiones alcanzadas en el proyecto, así como las referencias bibliográficas utilizadas que han permitido realizar esta investigación.

## **1 CAPITULO I: BIG DATA**

## 1.1 Conceptos Generales y Definición

Las tres principales características que definen Big Data son: volumen, variedad y velocidad. Algunos autores agregan, además, Valor, Veracidad y variabilidad, lo cual constituye un conjunto de 6 v's, descritas a continuación:

#### 1.1.1.1 Volumen:

Se ha dicho que si el volumen de un conjunto de datos va más allá de los terabytes, se habla de Big Data. El volumen es un elemento clave que contribuye al problema que tienen los motores de bases de datos relacionales para manejar Big Data.

Big Data no se refiere a alguna cantidad en específico, ya que es usualmente utilizado cuando se habla en términos de petabytes y exabytes de datos. Entonces, ¿Cuánto es demasiada información, de manera que sea elegible para ser procesada y analizada utilizando Big Data? Analicemos en términos de bytes:

Nombre	Abreviatura	Factor	Valor
Bit			
Byte			8 Bits
Kilo	K	$2^{10}$	1024 Byte
Mega	M	$2^{20}$	1024 Kb
Giga	G	$2^{30}$	1024 Mb
Tera	T	$2^{40}$	1024 Gb
Peta	P	$2^{50}$	1024 Tb
Exa	E	$2^{60}$	1024 Pb
Zetta	Z	$2^{70}$	1024 Eb
Yotta	Y	$2^{80}$	1024 Zb
Bronto	B	$2^{90}$	1024 Yb
Geop	Ge	$2^{100}$	1024 Bb

**Tabla 1 Medidas de volumen de información**  
**Fuente: [UANR15]**

En un principio, la idea era que el volumen de información había aumentado tanto, que la que se examinaba ya no cabía en la memoria que los ordenadores emplean para procesarla, así que sólo cuando hablamos de datos masivos es que estamos hablando de Big Data (pero no es el único factor) [QEBDRBF12].

El 90% de todos los datos existentes en el mundo se ha creado en los últimos 2 años. A partir de ahora, la cantidad global de datos se duplicará cada dos años. En 2020, vamos a tener 50 veces la cantidad de datos que teníamos en 2011.

El volumen de datos es enorme, y un gran contribuyente a este universo digital en constante expansión es el llamado "Internet de las cosas" (IoT), con sensores en todo el mundo en gran cantidad de dispositivos, creando datos cada segundo.

Un avión genera aproximadamente 2,5 millones de terabytes de datos cada año a partir de sensores instalados en sus motores. Un auto conducido genera alrededor de 2 petabytes de datos anualmente.

También, la industria agrícola genera grandes cantidades de datos, provenientes de sensores instalados en los tractores. La petrolera Shell utiliza sensores ultra sensibles para encontrar más petróleo en los pozos, y, si se instalan estos sensores en todos los 10.000 pozos que tiene la empresa, se recolectarán aproximadamente 10 exabytes de datos anualmente. Toda esta cantidad de información representa un volumen absolutamente despreciable, si se compara con la información que generará el Telescopio Square Kilometer Array (1 Exabyte de datos cada día) [W3VANSTDBDVR14].

#### **1.1.1.2 Variedad:**

Además del gran volumen de información, ésta existe en una gran variedad de datos que pueden ser representados de diversas maneras en todo el mundo; por ejemplo, dispositivos móviles, audio, video, sistemas GPS, incontables sensores digitales en equipos industriales, automóviles, medidores eléctricos, veletas, anemómetros, entre otros, los cuales pueden medir y comunicar el posicionamiento, movimiento, vibración, temperatura, humedad, y hasta los cambios químicos que sufre el aire [QEBDRBF12].

Hoy en día, el 90% de los datos que son generados por las empresas son datos no estructurados. Los datos de hoy se encuentran en muchos formatos diferentes: datos estructurados, datos semi-estructurados, los datos no estructurados y datos estructurados más complejos. La amplia variedad de datos requiere un enfoque diferente, así como diferentes técnicas para almacenar todos los datos en bruto.

Hay muchos tipos diferentes de datos, y cada uno de esos tipos de datos requiere diferentes tipos de análisis o diferentes herramientas a utilizar. Los medios sociales, como mensajes de Facebook o tweets, pueden dar diferentes puntos de vista, tales como análisis de los sentimientos de una marca, mientras que los datos sensoriales dan información acerca de cómo se utiliza un producto y los errores que se pueden estar cometiendo [W3VANSTDBDVR14].

#### **1.1.1.3 Velocidad:**

Debido a la gran variedad y volumen de la información susceptible de ser procesada bajo herramientas Big Data, las aplicaciones que analizan datos



masivos requieren que la velocidad de respuesta sea lo suficientemente rápida como para lograr obtener la información correcta en el momento justo [QEBDRBF12].

En 1999, la bodega de datos de Wal-Mart almacenaba 1.000 terabytes (1'000.000 gigabytes) de datos. En 2012, esta cantidad pasó a ser más de 2,5 petabytes (2'500.000 gigabytes) de datos.

Cada minuto de cada día se suben 100 horas de vídeo en Youtube, se envían más de 200 millones de correos electrónicos y se publican 300.000 tweets. La 'Velocidad' se refiere a la creciente rapidez con la que se crean estos datos, y la creciente rapidez a la que los datos pueden ser procesados, almacenados y analizados por bases de datos relacionales. Las posibilidades de procesamiento de datos en tiempo real es un tema de especial interés, que permite a las empresas hacer cosas, como anuncios personalizados en las páginas web que visitan sus usuarios, basados en búsquedas recientes, a través de su historial de compras [UBDTSVM15].

#### **1.1.1.4 Valor:**

El valor habla de la utilidad de la información para una empresa, y depende directamente de la veracidad e inversamente del tiempo de captura. Este se puede medir en términos de cuánto retorno a la inversión le representan dichos datos a la empresa; para que un conjunto de datos tenga valor, es fundamental que este sea medido en términos de su alineación con los objetivos de negocio [AAFBDAC13].

En McKinsey & Company observaron cómo fue la creación de valor por medio de Big Data, realizando una profunda investigación en las siguientes 4 áreas: el sistema de salud en los Estados Unidos, la administración del sector público en la Unión Europea, la venta al por menor en los Estados Unidos y los servicios personales de posicionamiento global. Fruto de esta investigación, el reporte de McKinsey señala que Big Data puede jugar un papel decisivo en la función económica, mejorar la productividad y competitividad, tanto en empresas públicas como privadas, así como generar grandes beneficios para los clientes. En el libro "*The next frontier for innovation, competition, and productivity*" [BDNFFICPMGI11], McKinsey hace un resumen acerca del valor que Big Data puede generar: si Big Data puede ser utilizado creativa y efectivamente para mejorar la eficiencia y la calidad, el valor potencial que la industria de salud en Estados Unidos podría ganar a través de los datos, podría superar los 300.000 millones de dólares estadounidenses, reduciendo de esta manera el gasto en más de un 8%. Los vendedores, los minoristas que utilicen plenamente Big Data, pueden mejorar sus ganancias en más de un 60%. También, Big Data puede ser usado para mejorar la eficiencia de las operaciones gubernamentales; de esta forma, las economías europeas desarrolladas pueden ahorrarse más de 100.000 millones de euros (esto sin incluir los efectos en la reducción de fraudes, errores y diferencias en impuestos) [BDRTCFPCMZL14].

#### **1.1.1.5 Veracidad:**

La veracidad se refiere a la fiabilidad de los datos, que complementa y mejora a las anteriores al demandar un filtrado que elimine los datos brutos, dudosos o de escasa o nula calidad.

Se debe tener en cuenta que si la calidad de los datos resultaba fundamental en los datos clásicos estructurados, esta calidad resulta aún de mayor importancia debido a la complejidad y diversidad de las fuentes de origen y de los datos recogidos. Los datos deben ser precisos y consistentes, utilizar las herramientas que aseguren que todos los datos nuevos se han introducido correctamente, sin faltas de ortografía, errores tipográficos y/o abreviaturas al azar. [BDVCDECO14].

#### **1.1.1.6 Variabilidad**

Big Data es extremadamente variable. Brian Hopkins, un analista principal de Forrester, define la variabilidad como la "variación en significado, en el léxico". Se refiere a la supercomputadora Watson que ganó Jeopardy. El supercomputador tenía que "diseccionar una respuesta dentro de su significado y [...] para averiguar cuál era la pregunta correcta". Eso es muy difícil, debido a que las palabras tienen diferentes significados, dependiendo del contexto. Para saber la respuesta correcta, Watson tuvo que entender el contexto.

La variabilidad se confunde a menudo con la variedad. Digamos que existe una panadería que vende 10 diferentes tipos de pan. Eso es variedad. Ahora imaginemos que vamos a esa panadería tres días, y cada día compramos el mismo tipo de pan, pero cada día ese pan sabe y huele diferente. Esa es la variabilidad.

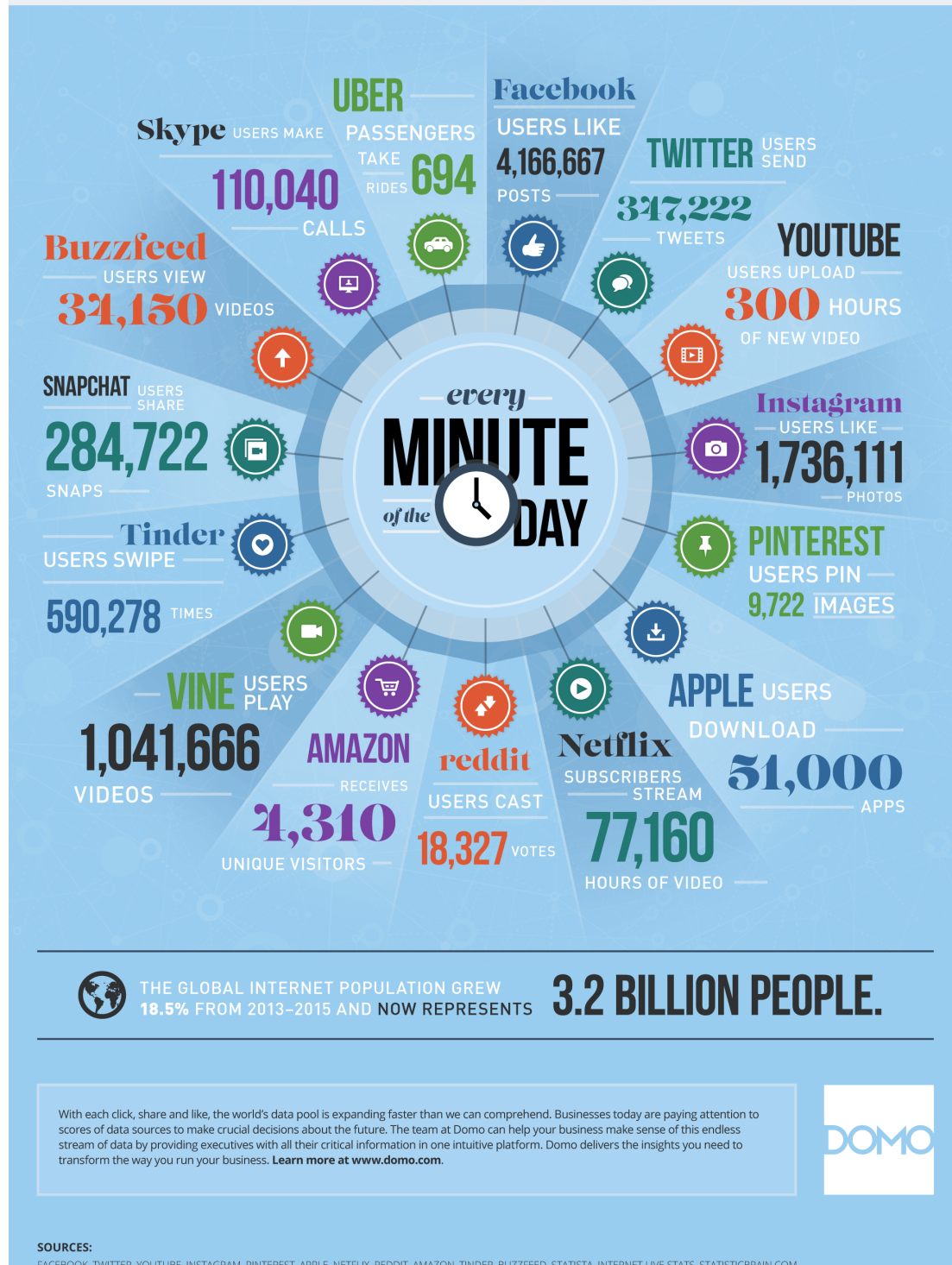
La variabilidad es, pues, muy importante en la realización de análisis de sentimiento (también conocido como minería de opinión). Variabilidad significa que el sentido está cambiando (rápidamente). En (casi) los mismos tweets, una palabra puede tener un significado totalmente diferente. Para llevar a cabo un análisis adecuado de sentimiento, los algoritmos deben ser capaces de entender el contexto y ser capaz de descifrar el significado exacto de una palabra en ese contexto. Esto sigue siendo muy difícil [W3VANSTDBDVR14].

DOMO

## DATA NEVER SLEEPS 3.0

How much data is generated **every minute?**

Data is being created all the time without us even noticing it. Much of what we do every day now happens in the digital realm, leaving an ever-increasing digital trail that can be measured and analyzed. Just how much data do our tweets, likes and photo uploads really generate? For the third time, Domo has the answer—and the numbers are staggering.



**Ilustración 2: Data never sleeps 2.0: Cuánta información es creada cada minuto del día**  
Fuente: [DNSD2015]

## **1.2 Tipos de Big Data**

Los tres tipos de datos en los que podemos encontrar Big Data están distribuidos de la siguiente forma:

### **1.2.1 Datos estructurados:**

Son los datos que han sido formateados para permitir su almacenamiento, uso y generación de información. Las bases de datos transaccionales tradicionales almacenan datos estructurados [DBSCMR09].

### **1.2.2 Datos no estructurados:**

Los datos no estructurados son aquellos que están en el formato en el cual fueron recolectados, sin haber sido formateados o almacenados en bases de datos estructuradas [DBSCMR09]. Algunos ejemplos de datos no estructurados, son: PDF's, correos electrónicos, documentos de texto y archivos de audio y video [BDTPB13]. Se estima que en el Reino Unido hay casi 6 millones de cámaras de seguridad, que están grabando constantemente y generando una cantidad monstruosa de información no estructurada.

### **1.2.3 Datos semi estructurados:**

Los datos semi estructurados son datos que han sido procesados hasta cierto punto. [DBSCMR09] Archivos XML o HTML con etiquetas de texto y metadata, son ejemplos de datos semi estructurados (Manyika et al., 2011). La mayoría de las fuentes de las redes sociales caben en esta categoría: Facebook, Twitter y otros, ofrecen acceso a datos a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API), logs de servidores y patrones de búsqueda: un viaje individual a través de un sitio web, ya sea búsqueda o registro de compra quedan almacenados en los logs de los servidores.

## **1.3 Evolución histórica**

Los seres humanos estamos creando y almacenando información constantemente y cada vez más en cantidades astronómicas. Se podría decir que si todos los bits y bytes de datos del último año fueran guardados en CD's, se generaría una gran torre desde la Tierra hasta la Luna y de regreso.

Esta contribución a la acumulación masiva de datos la podemos encontrar en diversas industrias; las compañías mantienen grandes cantidades de datos transaccionales, reuniendo información acerca de sus clientes, proveedores, operaciones, entre otros, de la misma manera sucede con el sector público.

En muchos países se administran enormes bases de datos que contienen datos de censo de población, registros médicos, impuestos, entre otros, y si a todo esto le añadimos transacciones financieras realizadas en línea o por dispositivos móviles, análisis de redes sociales (en Twitter son cerca de 12 Terabytes de tweets creados diariamente y Facebook almacena alrededor de 100 Petabytes de fotos y videos), ubicación geográfica mediante coordenadas GPS; en otras palabras, todas aquellas actividades que la mayoría de nosotros realizamos varias veces al día con nuestros "smartphones", estamos hablando de que se generan alrededor de 2.5 quintillones de bytes diariamente en el mundo (y tiende a aumentar).

1 quintillón de bytes =

$10^{30}$  bytes =

1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 bytes [QEBDRBF12]

## 1.4 Tendencias

### 1.4.1 Ciclo de expectación

A continuación, se analizará el “Hype Cycle” de Gartner (fuente: [GARTNERHCB14]), con el cual se pretende ayudar a las empresas a entender cuáles tendencias emergentes se deben examinar para obtener una ventaja competitiva. El gráfico “Hype Cycle” de Gartner proporciona una representación gráfica de la madurez y la adopción de tecnologías y aplicaciones, y la forma en que son potencialmente relevantes para la resolución de problemas reales de negocio y poder explotar nuevas oportunidades. El “Hype Cycle” se utiliza para enterarse acerca de la promesa de una tecnología emergente en el contexto de su industria y a la vez analizar el riesgo de invertir en la misma.

En el “Hype Cycle” se analizan en 5 fases la evolución de una tecnología, para diferenciar la sobre expectación de las tecnologías de las que pueden realmente tener viabilidad. La forma como se proyecta el gráfico permite dar a conocer lo que el mercado desea y cómo se comporta ante los productos tecnológicos. Las fases en que Gartner las divide, son las siguientes:

1. **"Innovation Trigger"**: La primera fase es el "lanzamiento", una presentación del producto o cualquier otro evento que genere interés y presencia y repercusiones en los medios.
2. **"Peak of Inflated Expectations"**: Es el pico de expectativas sobredimensionadas, el impacto en los medios genera normalmente un entusiasmo y expectativas desmedidas acerca de las posibilidades de la tecnología.
3. **"Trough of Disillusionment"**: Es el abismo de desilusión, las tecnologías entran en el abismo de desilusión porque no se cumple con las expectativas, porque se retrasan, entre otros.
4. **"Slope of Enlightenment"**: Es la Rampa de consolidación, aunque los medios hayan dejado de cubrir la tecnología, algunas empresas siguen, a través de la rampa, experimentando para entender los beneficios que puede proporcionar la aplicación práctica de la tecnología. Algunas tecnologías comienzan a mostrar los beneficios que pueden aportar y comienzan a ser ampliamente entendidas.
5. **"Plateau of Productivity"**: Es la meseta de productividad, una tecnología llega a esta fase cuando sus beneficios están ampliamente demostrados y aceptados. La tecnología comienza a ser rentable. La altura final de la meseta varía en función de si la tecnología es ampliamente aplicable o sólo beneficia a un nicho de mercado.

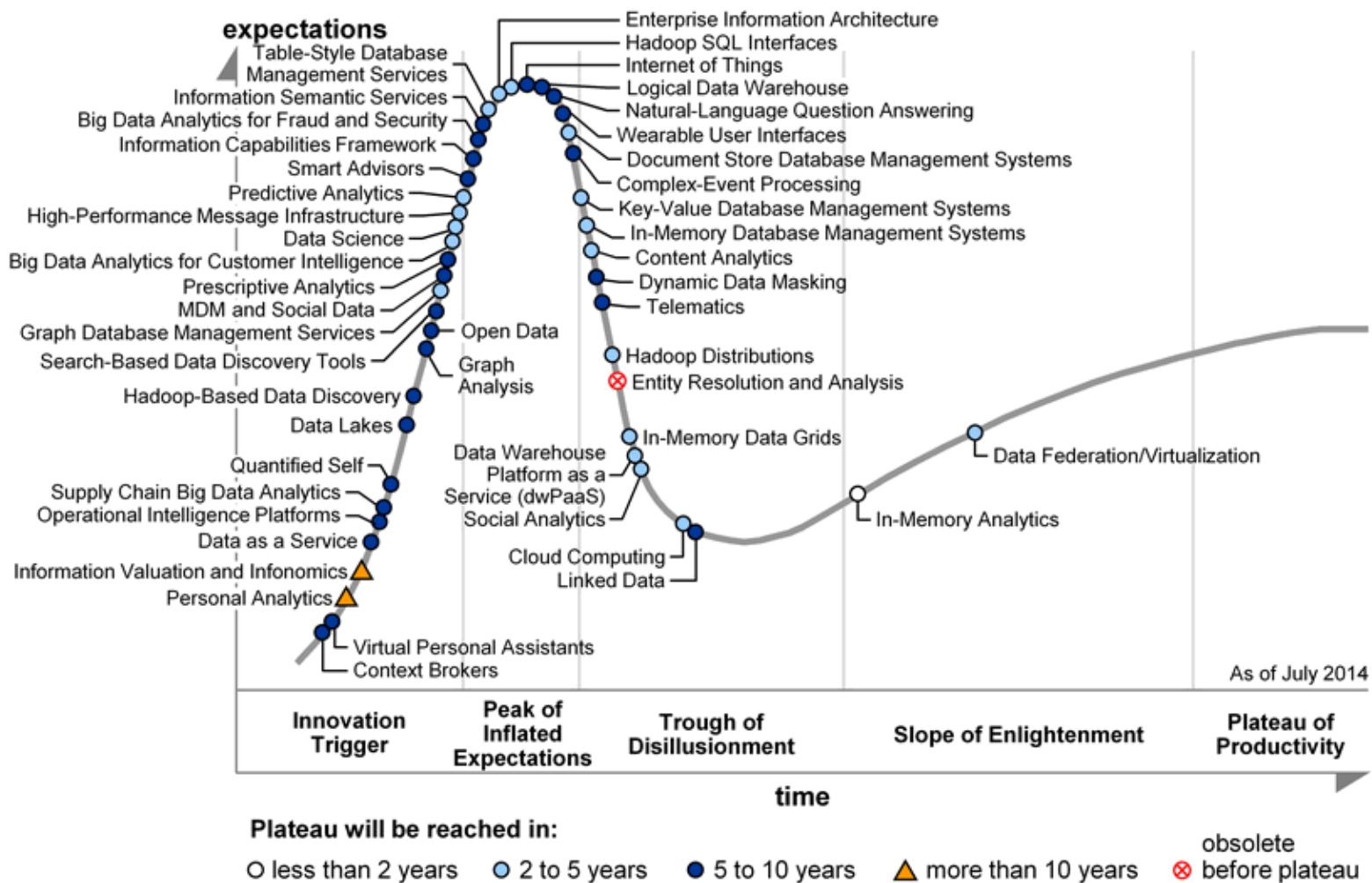


Ilustración 3. Hype Cycle for Big Data 2014  
Fuente: Gartner [GARTNERHCB14]

Innovation Trigger	Peak of Inflated Expectations	Trough if Disillusionment	Slope of Enlightenment
Context Brokers	● Predictive Analytics	● Key-Value Database Management Systems	● In-Memory Analytics
Virtual Person Assistants	● Smart Advisors	● In-Memory Database Management Systems	● Data Federation/Virtualization
Personal Analytics	▲ Information Capabilities Framework	● Content Analytics	●
Information Valuation and Infonomics	▲ Big Data Analytics for Fraud and Security	● Dynamics Data Masking	●
Data as a Service	● Information Semantic Services	● Telematics	●
Operational Intelligence Platforms	● Table-Style Database Management Services	● Hadoop Distributions	●
Supply Chain Big Data Analytics	● Enterprise Information Architecture	● Entity Resolution and Analysis	⊗
Quantified Self	● Hadoop SQL Interfaces	● In-Memory Data Grids	●
Data Lakes	● Internet of Things	● Data Warehouse Platform as a Service (dwPaaS)	●
Hadoop-Based Data Discovery	● Logical Data Warehouse	● Social Analytics	●
Search-Based Data Discovery Tools	● Natural-Language Question Answering	● Cloud Computing	●
Graph Database Management Services	● Wearable User Interfaces	● Linked Data	●
MDM and Social Data	● Document Store Database Management Systems	●	
Prescriptive Analytics	● Complex-Event Processing	●	
Big Data Analytics for Customer Intelligence	●		
Data Science	●		
High-Performance Message Infrastructure	●		

**Meseta será alcanzada**

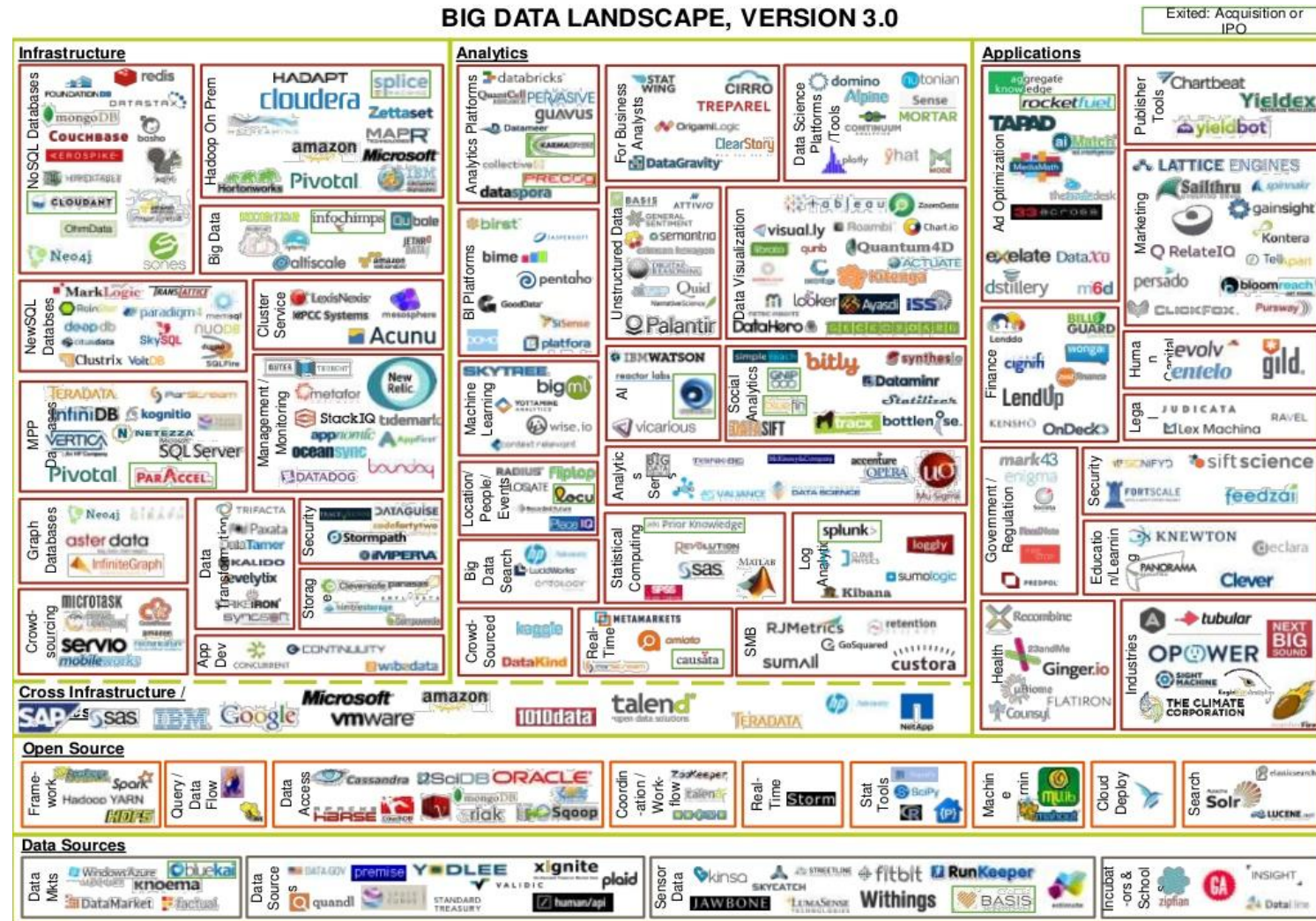
○ Menos de 2 años	● De 2 a 5 años	● De 5 a 10 años	▲ De 5 a 10 años	⊗ Obsoleto antes de alcanzar la meseta
-------------------	-----------------	------------------	------------------	----------------------------------------

**Tabla 2. Hype Cycle for Cloud Computing 2014**  
**Fuente: Gartner [GARTNERHCB14]**

## **1.5 Arquitectura**

En la siguiente ilustración se observa el horizonte (o landscape) para Big Data: los proveedores de infraestructura, herramientas, aplicaciones y orígenes de datos que se están manejando en el mercado. Sin embargo, en este trabajo se mencionarán sólo algunas de las herramientas open source más usadas. [BDLFBDG15].





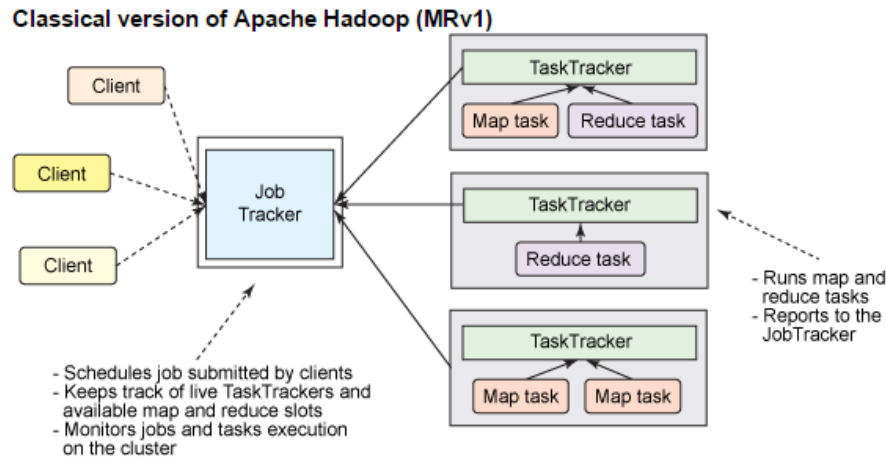
© Matt Turck (@matturck), Sutian Dong (@sutiandong) & FirstMark Capital (@firstmarkcap)

Ilustración 4: *The Big Data landscape v 3.0*, “vendors”, plataformas y herramientas del universo de Big Data [BDLFBGD15]

### 1.5.1 Plataformas:

En esta sección se detallarán algunas de las herramientas open source, básicamente la suite Hadoop de Apache, basadas en procesamiento distribuido. Fuente: [WITHDFS15].

#### 1.5.1.1 Hadoop:



**Ilustración 5: Versión clásica de Apache Hadoop**  
Fuente: [ITY115]

El proyecto Apache Hadoop desarrolla software de código abierto para computación distribuida confiable y escalable. La librería de Apache Hadoop es un marco de referencia que permite el procesamiento distribuido de conjuntos grandes de datos a través de grupos de computadores que utilizan modelos simples de programación. Está diseñado para pasar de servidores individuales a miles de máquinas, cada una ofreciendo procesamiento individual y almacenamiento. En lugar de depender de hardware para ofrecer alta disponibilidad, la librería en sí misma está diseñada para detectar y manejar fallos en la capa de aplicación, entregando así un servicio de alta disponibilidad en la parte superior de un grupo de computadores, cada uno de los cuales pueden ser propensos a fallos.

El proyecto Hadoop incluye los siguientes módulos:

#### ***Hadoop Common:***

Las utilidades comunes que apoyan los otros módulos de Hadoop.

#### ***Hadoop Distributed File System (HDFS):***

Un sistema de archivos distribuido que provee acceso de alto rendimiento a los datos de aplicación.

Los datos en un clúster Hadoop se dividen en partes más pequeñas (llamadas bloques) y se distribuyen en todo el clúster. De esta manera, las funciones map y reduce se pueden ejecutar en subconjuntos más pequeños de datos, y esto proporciona la escalabilidad que se necesita para el procesamiento de Big Data.

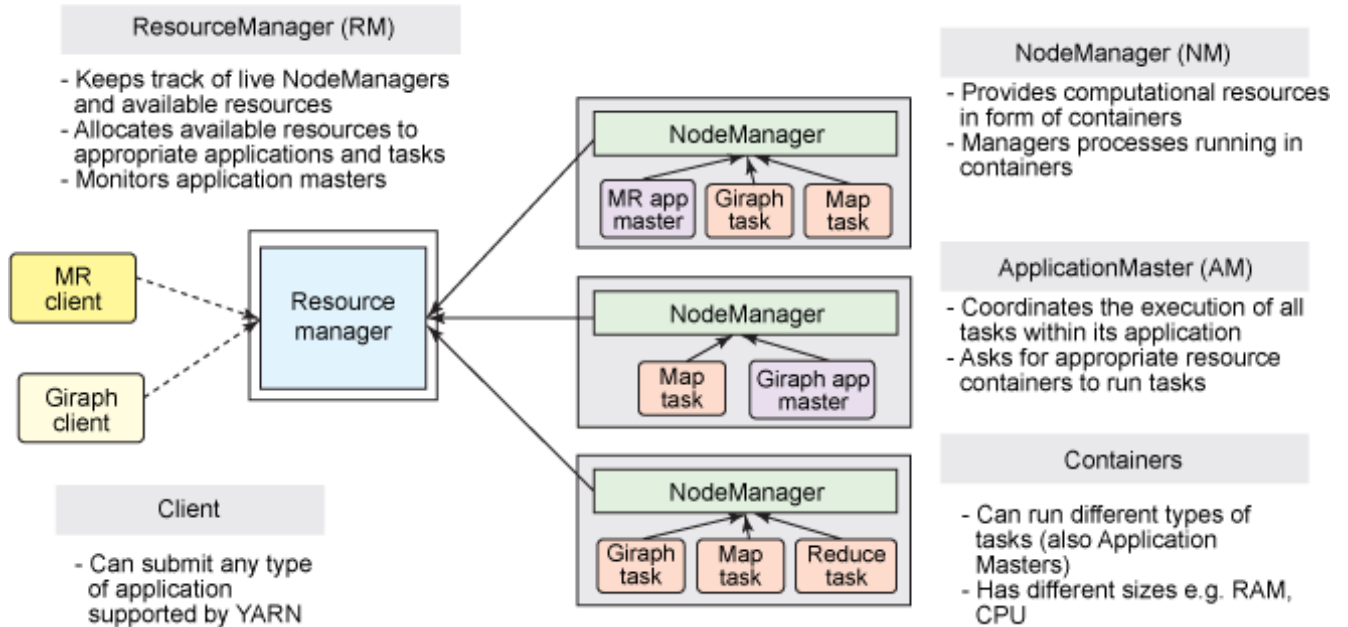
Un ejemplo de HDFS:

Pensemos en un archivo que contiene los números de teléfono de todas las personas en los Estados Unidos; las personas con un apellido que empiecen con A pueden ser almacenados en el servidor 1, las que empiezan por B en el servidor 2, y así sucesivamente. En el mundo Hadoop, las piezas de esta agenda pueden ser almacenadas a lo largo del clúster, y, para reconstruir toda la agenda, el programa tendría que tomar todos los bloques de todos los servidores del clúster. Para alcanzar alta disponibilidad cuando los componentes fallan, HDFS replica estos pedazos más pequeños en dos servidores adicionales por defecto. (Esta redundancia puede ser aumentado o disminuida, basándose en los criterios: por-archivo o para todo el ambiente completo; por ejemplo, un clúster desarrollado en Hadoop típicamente no necesita ninguna redundancia de datos.) Esta redundancia ofrece múltiples beneficios, el más evidente es mayor disponibilidad.

Además, esta redundancia permite al cluster Hadoop romper el trabajo en trozos más pequeños, y, ejecutar las tareas en todos los servidores del clúster para una mayor escalabilidad. Finalmente, se obtienen beneficios de localidad de datos, lo cual es crítico cuando se trabaja con grandes conjuntos de datos. [WITHDFS15].

### **Hadoop YARN:**

Yet Another Resource Negotiator (YARN), es un marco de trabajo para la planificación de tareas y gestión de recursos de clúster. [WTAH14]. Es la próxima generación de la plataforma Hadoop, como se muestra en la siguiente ilustración:



**Ilustración 6: Arquitectura de YARN**  
Fuente: [ITY115]

### **Hadoop MapReduce:**

Un sistema basado en Hadoop YARN para el procesamiento en paralelo de grandes conjuntos de datos. El nombre del framework está inspirado en los nombres de dos importantes métodos, macros o funciones en programación funcional: Map y Reduce.

MapReduce es el corazón de Hadoop. Permite la escalabilidad masiva a través de cientos o miles de servidores, en un cluster Hadoop. El concepto MapReduce es bastante simple de entender para aquellos que están familiarizados con las soluciones de procesamiento de datos "scale-out" en clúster ("sacando" la información del servidor y distribuyéndola).

El término MapReduce en realidad se refiere a dos tareas separadas y distintas que los programas de Hadoop realizan: la primera es la tarea "map", en la cual se tiene un conjunto de datos y se convierte en otro, donde los elementos individuales se desglosan en tuplas (pares clave / valor). La tarea "reduce" toma la salida de un "map" como entrada y combina esas tuplas de datos en conjuntos más pequeños de tuplas. Como se aprecia en la secuencia del nombre "MapReduce", la tarea "reduce" siempre se lleva a cabo después de la tarea "map" [WIMRI15].

#### **1.5.1.2 Apache Cassandra**

Apache Cassandra es una base de datos NoSQL (Not Only SQL) código abierto masivamente escalable. Cassandra se utiliza para la gestión de grandes cantidades de datos a través de múltiples data center y la nube. Cassandra ofrece disponibilidad continua, escalabilidad lineal y simplicidad operacional a través de muchos servidores básicos, sin ningún punto único de fallo, junto con un modelo de datos de gran alcance, diseñado para una máxima flexibilidad y tiempos de respuesta rápidos.

### ***¿Cómo funciona Cassandra?***

Cassandra tiene una arquitectura "sin dueño", lo que significa que todos los nodos son iguales. Proporciona una distribución automática de datos en todos los nodos que participan, en un "anillo" o grupo de base de datos. No hay ninguna programación que deba ser llevada a cabo por un desarrollador o administrador, o código, para distribuir datos en un clúster, debido a que los datos se reparten de forma transparente en todos sus nodos.

Cassandra también proporciona replicación personalizable, almacenamiento de copias redundantes de datos a través de los nodos que participan en un anillo. Esto significa que, si algún nodo de un clúster se cae, una o más copias de los datos de ese nodo todavía estarán disponibles en otros equipos del clúster. La replicación puede ser configurada para trabajar a través de uno o múltiples data center, y múltiples zonas de disponibilidad en la nube.

Brinda escalabilidad lineal, lo que significa que se puede añadir capacidad fácilmente, simplemente añadiendo nuevos nodos en línea. Por ejemplo, si 2 nodos pueden manejar 100.000 operaciones por segundo, 4 nodos apoyarán 200.000 operaciones/seg y 8 nodos abordarán 400.000 operaciones/seg. [AC15]

## **1.6 Problemas éticos**

Los gobiernos de los países utilizan los censos para una cantidad de razones altruistas, especialmente en lo que respecta con la planificación de ingresos y la política social. Con demasiada frecuencia, sin embargo, es visto que los datos se utilizan mal. En mayo de 1943, sólo cinco meses después del bombardeo de Pearl Harbor, las personas de ascendencia japonesa fueron forzados a campos de internamiento en los EE.UU., así fueran ciudadanos legítimos. ¿Cómo fueron identificadas estas personas? En el censo de 1940, a pesar de que los datos personalizados eran - por ley - destinados a mantenerse en privado.

Los dominios para Big Data personales son extensos. La elección presidencial de Estados Unidos en 2012 fue una actividad intensamente basada en datos, y los modelos de negocio propios de Facebook, Amazon, Google, eBay, Wal-Mart, y tantos otros, se basan en datos de gran tamaño, sobre los cuales un individuo es a la vez un usuario, así como un objeto a ser monetizado.

El que estas empresas están utilizando los datos personales no debería ser ninguna sorpresa para cualquier usuario de dichos servicios: recibimos valor a cambio de una colección racional y análisis de los datos que nuestra actividad genera (o al menos así esperamos que sea).

El problema, sin embargo, es que los datos se recogen a menudo inocuamente, provenientes de nuestras actividades en el mundo físico - llamadas telefónicas, el uso de nuestros smartphones y comunicaciones por cable, uso de electricidad medido por contadores inteligentes- que luego se combinan con otra información para ser usada, más allá de nuestra elección. Es en esta intersección de lo posible y lo deseable que el uso ético y moral de los datos masivos deja de ser claro.

Esto nos lleva a sugerir que hay algunas cosas para las que todavía no podemos hablar con confianza acerca de Big Data:

¿Cómo podemos desarrollar mejor los modelos que están detrás de nuestros datos? ¿Quién posee los datos? ¿Quién asume la responsabilidad cuando las suposiciones que hacemos acerca de los datos son violadas en cualquier punto a lo largo de su ciclo de vida? [THAEAOBDB14]

### **1.7 Consecuencias del Big Data:**

Los datos son moralmente neutrales. Sin embargo, debido a que somos personas que vivimos una vida muy humana en una cultura muy humana, también se sabe que los medios por los que se analizan los datos, así como las decisiones que se toman al actuar sobre los datos tienen consecuencias muy reales y muy humanas.

La Comisión de Justicia de la UE ha dejado claro que la privacidad es un derecho humano básico. Igualmente, el gobierno de Obama (en "Datos de privacidad del consumidor en un Mundo Interconectado") establece que, "los consumidores tienen derecho a esperar que las empresas recopilen, utilicen y divulguen datos personales de manera que sean consistentes con el contexto en el que los consumidores proporcionan dicha información. Sin embargo, esto deja un espacio considerable a la interpretación.

El Código de Ética de Ingeniería de Software de ACM es directo en ese sentido: "Los ingenieros de software tienen importantes oportunidades para hacer el bien o para causar daño, para permitir a otros a hacer el bien o hacer daño, o para influir en los demás para hacer el bien o causar daño".

Como profesionales de software, no es suficiente simplemente con "no hacer el mal". Más bien, el llamado es a hacer lo que trae el mayor bien. Sin embargo, eso no es nada fácil, y es una vocación que corresponde a cada uno de los profesionales de la industria [THAEAOBDB14].

### **1.8 Campos de acción de Big Data en 2015**

Bernard Marr de Data Science Central, enumera los 10 principales campos de acción de Big Data hoy en día y sus beneficios (Fuente: traducción de [TAWBDIUTM15]):

#### **1.8.1 Comprender y focalizar los clientes**

Esta es una de las áreas en que el uso de *Big Data* es más aplicado y difundido hoy en día. En este ámbito, *Big Data* se utiliza para comprender mejor a los clientes y sus comportamientos y preferencias. Las empresas están interesadas



en ampliar sus sets de datos tradicionales con datos de social media, logs de navegación, así como el análisis de texto y datos de sensores, para obtener una imagen más completa de sus clientes. El gran objetivo en muchos casos es crear modelos predictivos. La cadena de almacenes Target, ahora es capaz de predecir con mucha precisión, cuándo uno de sus clientes va a tener un bebé. Usando *Big Data*, las empresas de telecomunicaciones ahora pueden predecir mejor la pérdida de clientes; Wal-Mart puede predecir los productos que va a vender, y las compañías de seguros de autos entienden qué tan bien conducen sus asegurados. Incluso, las campañas electorales se pueden optimizar con el uso de *Big Data*. Algunos creen que la victoria de Obama después de la campaña para las elecciones presidenciales de 2012 se debió a la capacidad superior de su equipo para utilizar análisis de datos masivos. [TAWBDIUTM15]

### **1.8.2 Comprender y Optimizar Procesos de Negocio**

*Big Data* también se utiliza cada vez más para optimizar los procesos de negocio. Los minoristas pueden optimizar sus inventarios, basándose en las predicciones generadas a partir de los datos de social media, las tendencias de búsqueda web y las previsiones meteorológicas. Uno de los procesos de negocio en particular que está viendo una gran cantidad de análisis de *Big Data* es la cadena de suministro o la optimización de rutas de entrega. En este sentido, los sensores de identificación de posicionamiento y de radiofrecuencia geográficas se utilizan para rastrear bienes o vehículos de entrega y optimizar las rutas mediante la integración de los datos de tráfico en tiempo real, entre otros. Los procesos de negocio de recursos humanos también están mejorando mediante el análisis de *Big Data*. Esto incluye la optimización de la adquisición de talento humano - al estilo de la película Moneyball: El juego de la fortuna, la cual trata la historia del gerente general de los Atléticos de Oakland, y su exitoso intento para montar un equipo de béisbol, con bajo presupuesto, mediante el empleo de modelos analíticos estadísticos, generados por computador, para adquirir nuevos jugadores [MRLRI11]-, así como la medición de la cultura organizacional y el compromiso de la gerencia, utilizando herramientas de *Big Data*. [TAWBDIUTM15]

### **1.8.3 Cuantificación de personal y optimización del desempeño**

*Big Data* no es sólo para las empresas y los gobiernos, sino también para los individuos. Ahora nos podemos beneficiar de los datos generados a partir de dispositivos portátiles, tales como relojes o pulseras inteligentes. La pulsera Up de Jawbone es un ejemplo: el brazalete recoge datos sobre el consumo de calorías, niveles de actividad, y nuestros patrones de sueño. A pesar de que da a los individuos muy buenos acercamientos, el valor real está en el análisis de los datos colectivos. En el caso de Jawbone, la compañía ahora recoge 60 años de datos significativos de sueño cada noche. Analizar tales volúmenes de datos traerá nuevas formas de retroalimentar a los usuarios individuales. La otra área en la que nos beneficiamos de análisis de *Big Data* es encontrar el amor – en

este caso en línea -. La mayoría de los sitios de citas en línea aplican herramientas de *Big Data* y algoritmos para encontrar las coincidencias más adecuadas. [TAWBDIUTM15]

#### **1.8.4 Mejorar la prestación de servicios de salud**

La potencia computacional de *Big Data analytics* permite decodificar las cadenas de ADN enteras en cuestión de minutos, permitirá encontrar nuevas curas a enfermedades y entender y predecir mejor los patrones de una enfermedad. Basta con pensar en lo que sucede cuando todos los datos individuales de los relojes inteligentes y dispositivos portátiles se puedan utilizar para aplicarlos a millones de personas y sus diversas enfermedades. Los ensayos clínicos del futuro no estarán limitados a lo pequeño del tamaño de la muestra, ¡sino que podrían incluir potencialmente todos los datos! Diversas técnicas de *Big Data* están siendo utilizadas para vigilar los bebés en una unidad de neonatos. Mediante el registro y análisis de cada latido del corazón y el patrón respiratorio de cada bebé, la unidad es capaz de desarrollar algoritmos para predecir infecciones 24 horas antes de que aparezcan los síntomas físicos. De esta manera, el equipo puede intervenir a tiempo y salvar a los frágiles bebés, en un ambiente donde cada hora cuenta. Es más, *Big Data analytics* permite controlar y predecir la evolución de las epidemias y brotes de enfermedades. La integración de los datos de las historias clínicas con análisis de medios sociales permite controlar los brotes de gripe, en tiempo real, simplemente por escuchar lo que dice la gente, es decir, "Hoy me siento mal - en la cama con resfriado". [TAWBDIUTM15]

#### **1.8.5 Mejorar el Rendimiento Deportivo**

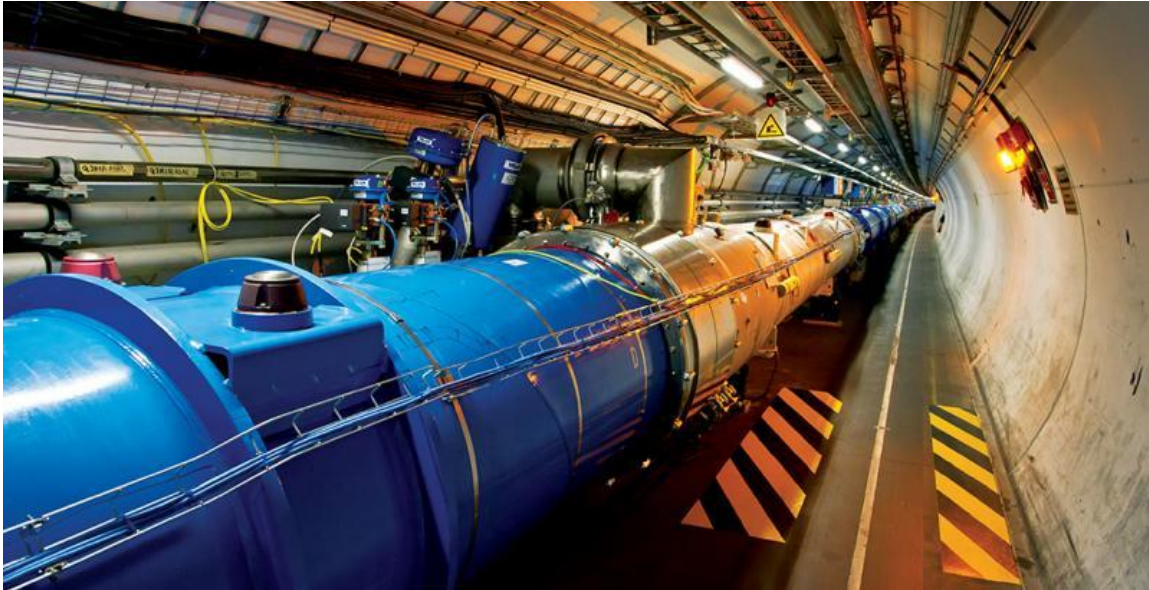
La mayoría de los deportes de élite están usando *Big Data analytics*. Se tiene la herramienta IBM SlamTracker para torneos de tenis; se utiliza análisis de vídeo que muestra el desempeño de cada jugador en un partido de fútbol o béisbol, tecnología de sensores en equipos deportivos, como balones de baloncesto o palos de golf, que permiten obtener retroalimentación (a través de teléfonos inteligentes y servidores de la nube) del juego y mejorarlo. Muchos equipos deportivos de élite también hacen seguimiento a sus atletas fuera del entorno deportivo, y, con ayuda de la tecnología inteligente, realizan seguimiento a factores como, la nutrición o el sueño, así como las conversaciones en medios sociales para monitorear el bienestar emocional. [TAWBDIUTM15]

#### **1.8.6 Mejorar la Ciencia y la Investigación**

La ciencia e investigación en la actualidad están siendo transformadas por las nuevas posibilidades que brinda *Big Data*. Por ejemplo, el CERN, el laboratorio de física nuclear suizo con su Gran Colisionador de Hadrones, el acelerador de partículas más grande y potente del mundo.



El LHC (por sus siglas en inglés) empezó a funcionar en Septiembre de 2008, y consta de un anillo de 27 kilómetros de imanes superconductores, con un gran número de estructuras que aceleran las partículas alrededor del mismo.



**Ilustración 7. LHC, gran colisionador de hadrones, el más grande y poderoso colisionador de partículas del mundo. Fuente [TLHCC15]**

Desde entonces, se ha trabajado en experimentos para desbloquear los secretos de nuestro universo, tales como obtener evidencia de la existencia del bosón de Higgs. Dichos experimentos generan enormes cantidades de datos (el centro de datos del CERN tiene 65.000 procesadores para analizar sus 30 petabytes de datos), no obstante esto, también se utilizan los poderes de computación de miles de computadores distribuidos a través de 150 centros de datos en todo el mundo para analizar los datos. Tales poderes informáticos se pueden aprovechar para transformar tantas otras áreas de la ciencia y la investigación. [TAWBDIUTM15]

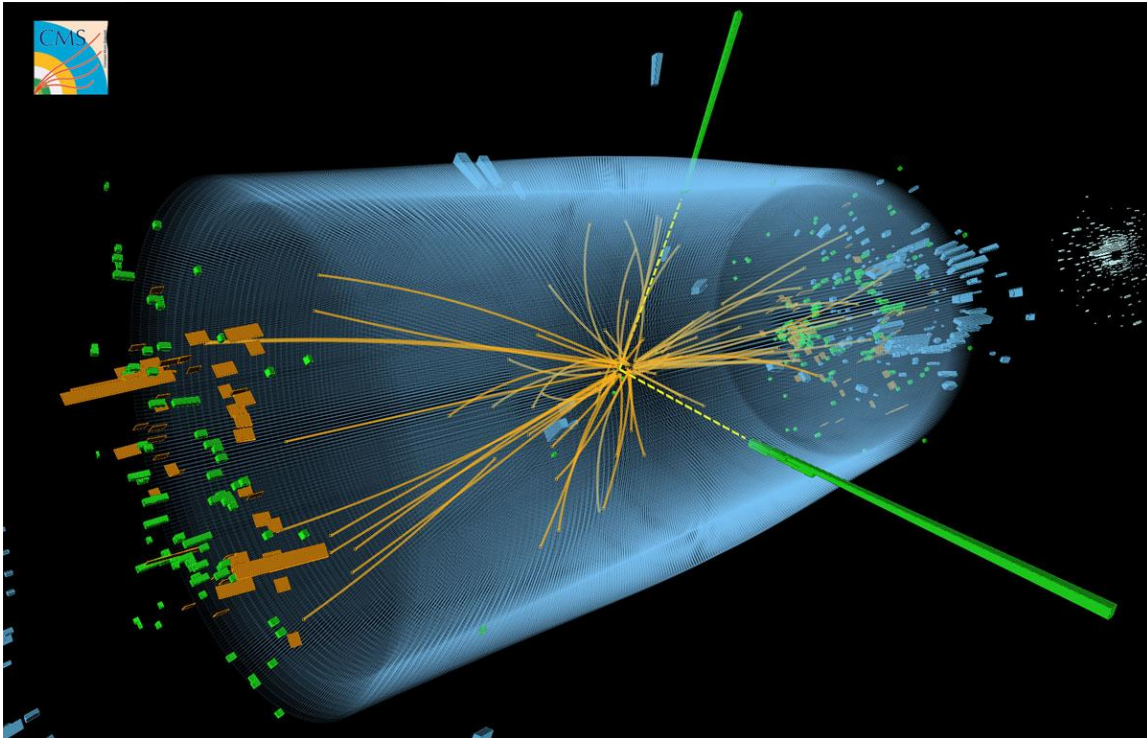


Ilustración 8. Ejemplo de una colisión de partículas en el LHC. Fuente [LHCP15]

### 1.8.7 Optimización de máquinas y rendimiento de dispositivos

Big Data analytics ayuda a que las máquinas y dispositivos se vuelvan más inteligentes y autónomos. Por ejemplo, las herramientas de *Big Data* se utilizan para operar la auto-conducción del automóvil de Google. El Toyota Prius está equipado con cámaras, GPS, así como potentes ordenadores y sensores para conducir con seguridad en la carretera, sin la intervención de ningún ser humano. Algunas herramientas de *Big Data* también se utilizan para optimizar las redes de energía a partir de datos de medidores inteligentes. Incluso, podemos utilizar herramientas de *Big Data* para optimizar el rendimiento de los computadores y los data warehouses. [TAWBDIUTM15]

### 1.8.8 Mejora de la seguridad y orden público.

Big Data se aplica en gran medida a mejorar la seguridad y mejorar la aplicación de la ley. La Agencia de Seguridad Nacional (NSA) de los EE.UU. utiliza análisis de *Big Data* para frustrar planes terroristas (y tal vez espiar). Otras entidades utilizan técnicas de *Big Data* para detectar y prevenir los ataques cibernéticos. Las fuerzas policiales utilizan herramientas de *Big Data* para atrapar criminales, e incluso prevenir actividades delictivas, y las empresas de tarjetas de crédito utilizan *Big Data* para detectar transacciones fraudulentas.

### 1.8.9 Optimización de Ciudades y Países

*Big Data* es utilizado para mejorar muchos aspectos de ciudades y países. Por ejemplo, permite a las ciudades optimizar los flujos de tráfico con base en la información en tiempo real del tráfico, así como los medios sociales y datos meteorológicos. Varias ciudades están poniendo a prueba *Big Data* analytics con el objetivo de convertirse en Smart Cities, donde los procesos de infraestructura de transporte y servicios públicos están todos unidos. [TAWBDIUTM15]

### 1.8.10 Financial Trading

La última categoría de usos de *Big Data* es el comercio financiero. Las transacciones de alta frecuencia (HFT) es un área donde los datos masivos tienen bastante uso en la actualidad. Aquí, los algoritmos de *Big Data* se utilizan para tomar decisiones comerciales. Hoy en día, la mayoría de operaciones con acciones se llevan ahora a cabo a través de algoritmos de datos, que cada vez más toman en cuenta las señales de las redes sociales y sitios web de noticias, para tomar decisiones acerca de comprar y vender acciones en décimas de segundo. [TAWBDIUTM15]

### 1.8.11 Analítica 2.0 – Big Data:

Por la mitad de la década del 2000, el mundo comenzó a pensar en Big Data, aunque fue sólo hasta 2010 que este término se puso de moda. En este periodo se hizo mucho énfasis en la explotación de datos provenientes de las empresas basadas en Internet y de las Redes Sociales, las cuales involucraban grandes volúmenes de información rápidamente cambiante. En estas condiciones, Big Data y Analítica trabajaron, no sólo en ayudar en la toma de decisiones interna, sino también en todo lo relacionado con los productos, servicios y otras características de cara al cliente.

Estas empresas pioneras de Internet y redes sociales fueron construidas alrededor de grandes datos desde el inicio. Ellos no tenían que conciliar o integrar grandes volúmenes de datos con otras fuentes de datos tradicionales y los análisis realizados sobre ellos, ya que la mayor parte de estas empresas no contaban con esas formas tradicionales. Para ellas no era necesario integrar tecnologías de Big Data con sus infraestructuras tradicionales de TI, pues las segundas no existían. Así entonces, los grandes datos pueden permanecer aparte, la Analítica de grandes datos puede ser la única forma de Analítica y la arquitectura de Grandes Datos puede ser la única arquitectura existente.

En esta era de Analítica se destacan las siguientes características:

- Orígenes de datos grandes, estructurados y complejos.
- Nuevas capacidades analíticas y de computación.
- Surgen los llamados “científicos de los datos”, o Data Scientist.
- Las empresas Online crean sus productos y servicios con base en los datos.

## **1.9 Aplicaciones**

### **1.9.1 Salud:**

La siguiente es una narración extraída del libro de Kenneth Cukier y Viktor Mayer-Schönberger "Big Data. La revolución de los datos masivos:

En 2009 se descubrió un nuevo virus de la gripe, la cual combinaba elementos de los virus causantes de la gripe aviar y porcina, fue llamada “H1N1” y se expandió rápidamente. En cuestión de semanas, los organismos de salud pública en todo el mundo temieron una pandemia terrible. Algunos comentaristas alertaron de un brote similar en escala al de la gripe española de 1918, que afectó a 500 millones de personas y causó decenas de millones de muertes. Además, no se había desarrollado ninguna vacuna contra el nuevo virus. La única esperanza que tenían las autoridades sanitarias públicas era la de bajar el ritmo de su expansión. Para hacerlo, necesitaban saber dónde se había manifestado ya.

En Estados Unidos, los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) pedían a los médicos que les alertaran de los casos nuevos de gripe. Aun así, el panorama de la pandemia que salía a la luz llevaba siempre una o dos semanas de retraso. Había gente que podía sentirse enferma durante días antes de acudir al médico. La transmisión de la información a las organizaciones centrales tomaba su tiempo, y los CDC sólo tabulaban las cifras una vez por semana. Con una enfermedad que se propaga cada vez más deprisa, un desfase de dos semanas es una eternidad. Este retraso ofuscó por completo a los organismos sanitarios públicos en los momentos más cruciales.

Unas semanas antes de que el virus H1N1 ocupase los titulares, dio la casualidad de que unos ingenieros de Google, publicaron un artículo en la revista científica Nature. Dicho artículo causó sensación entre los funcionarios de sanidad y los científicos de la computación, pero, por lo demás, pasó en general desapercibida. Los autores explicaban cómo Google podía “predecir” la propagación de la gripe invernal en Estados Unidos, no sólo en todo el ámbito nacional, sino hasta por regiones específicas, e incluso por estados. Esto se logró estudiando cuáles eran los términos de búsqueda de la gente en internet. Dado que Google recibe más de tres mil millones de consultas a diario, tenía gran cantidad de datos con los que trabajar.

Se tomaron los 50 millones de términos de búsqueda más corrientes empleados por los estadounidenses y comparó esta lista con los datos de los CDC sobre propagación de la gripe invernal entre 2003 y 2008. El objetivo era identificar a los afectados por el virus de la gripe a través de lo que buscaban en internet. Otros ya habían intentado hacer esto con los términos de búsqueda de internet,

pero nadie disponía de tantos datos, capacidad de procesarlos y conocimiento estadístico como Google.

Aunque el personal de Google suponía que las búsquedas podrían centrarse en obtener información sobre la gripe – digitando frases como “remedios para la tos y la fiebre” – no era esa la cuestión: como no les constaba, diseñaron un sistema al que no le importaba. Lo único que hacía este sistema era buscar correlaciones entre la frecuencia de ciertas búsquedas de información y la propagación de la gripe a lo largo del tiempo y del espacio. Procesaron un total de cuatrocientos cincuenta millones de modelos matemáticos diferentes para poner a prueba los términos de búsqueda, comparando sus predicciones con los casos de gripe registrados por los CDC en 2007 y 2008. Así fue que encontraron algo significativo: su software halló una combinación de cuarenta y cinco términos de búsqueda que, al usarse conjuntamente en un modelo matemático, presentaba una correlación fuerte entre su predicción y las cifras oficiales de la enfermedad a lo largo del país. Tal como lo hacían los CDC, el software podía decir adónde se había propagado la gripe, pero, a diferencia de los CDC, podía hacerlo en tiempo casi real, no una o dos semanas después, lo cual constituía una gran ventaja.

Así pues, en 2009, cuando sucedió la crisis del H1N1, el sistema de Google demostró ser un indicador más útil y oportuno que las estadísticas del gobierno, con su natural desfase informativo. Y los funcionarios de la salud pública consiguieron una herramienta de información invaluable. Lo sorprendente del método de Google, es que no requiere tomar muestras por todo el país, ni ponerse en contacto con las consultas de los médicos.

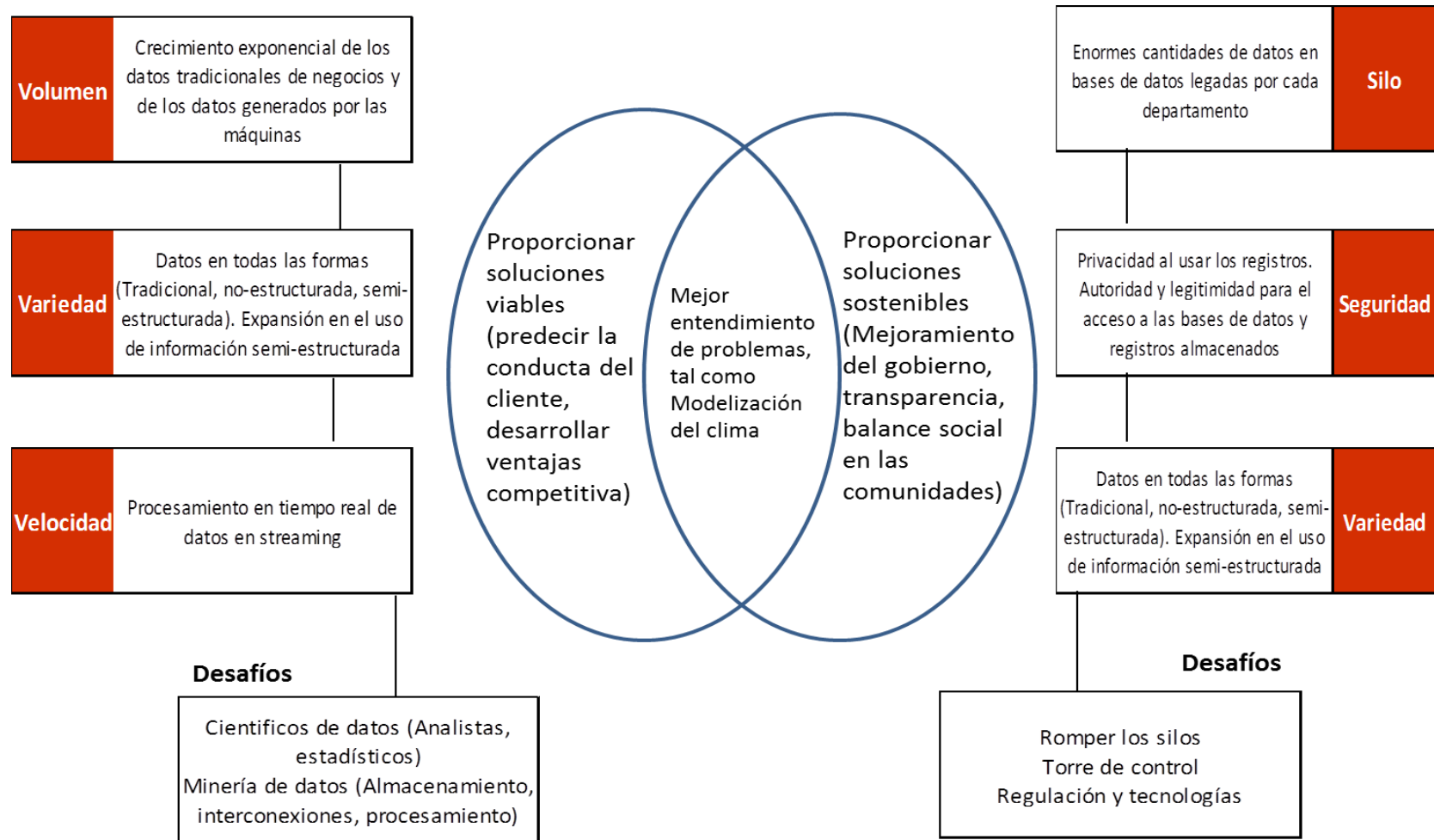
Por el contrario, se basa en Big Data: la capacidad de la sociedad de aprovechar la información de formas novedosas, para obtener percepciones útiles o bienes y servicios de valor significativo. Con ellos, cuando se produzca la próxima pandemia, el mundo dispondrá de una herramienta mejor para predecir, y por ende prevenir, su propagación. [BDRDMVS13]

### **1.9.2 Gobierno**

Los Gobiernos tienen expectativas en Big Data para mejorar su capacidad de servir a sus ciudadanos y hacer frente a los grandes retos nacionales que implican la economía, la salud, la creación de empleo, los desastres naturales y el terrorismo, entre otros.

Estados Unidos: para gestionar el análisis en tiempo real de la transmisión de datos de alto volumen, el gobierno de Estados Unidos e IBM trabajaron conjuntamente en 2002 para desarrollar una infraestructura de clústeres escalable masivamente. El resultado, IBM InfoSphere Stream e IBM Big Data, ampliamente utilizados por las agencias gubernamentales y las organizaciones empresariales; son plataformas para el descubrimiento y visualización de miles de fuentes de información en tiempo real, que comprende el desarrollo de aplicaciones y administración de sistemas basados en Hadoop, stream computing, y almacenamiento de datos. El comportamiento y los desafíos con relación a los conjuntos de datos en las empresas del gobierno, son muy

diferentes a los que podemos observar en empresas de capital privado (Ilustración 9).

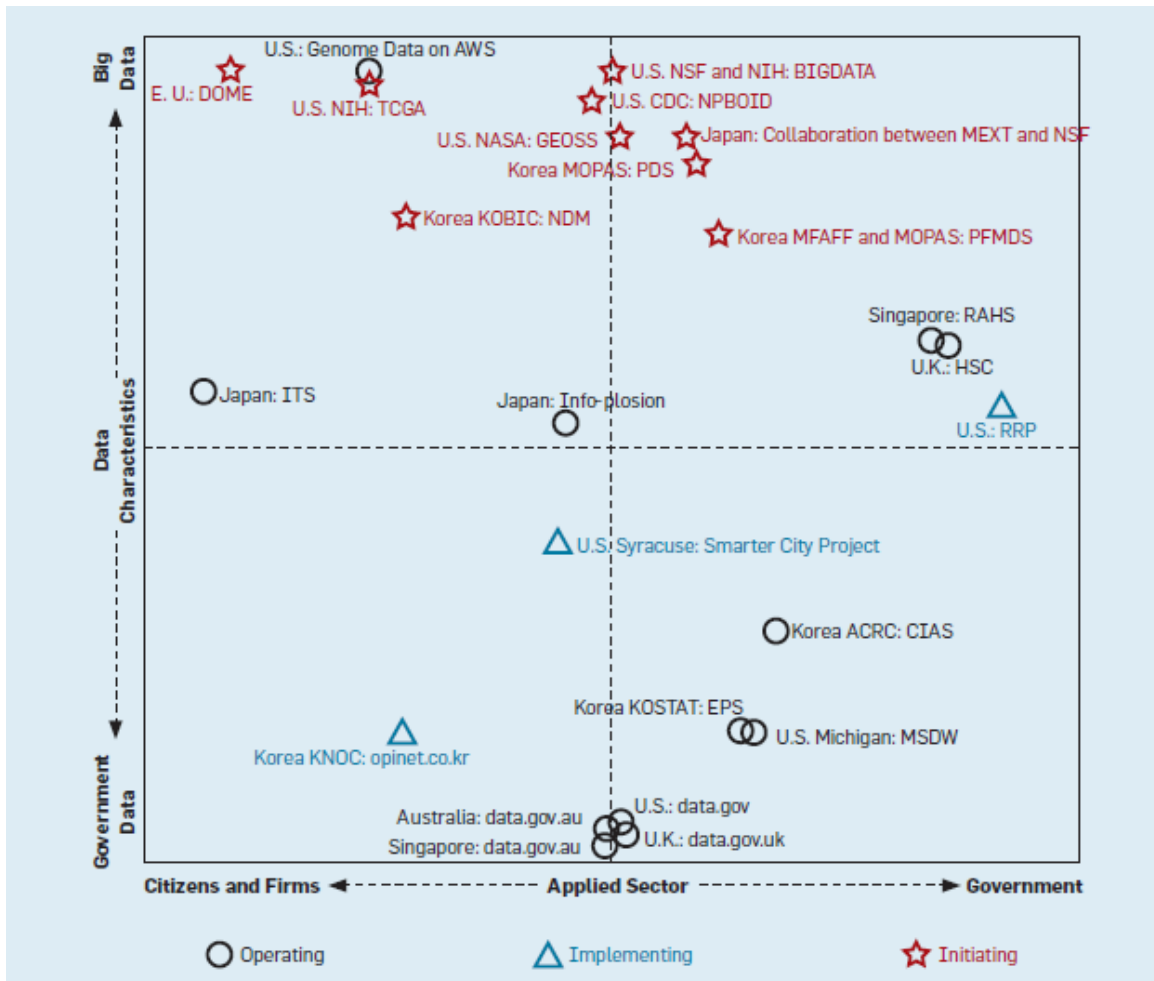


**Ilustración 9. Comparación del comportamiento de los conjuntos de datos entre las empresas públicas y privadas.**  
Fuente: [BDAIGSGTJ14].

Algunos de los países más desarrollados del mundo están trabajando en diferentes iniciativas relacionadas con Big Data.

En la ilustración 10 y tabla 3, se pueden ver las diferentes iniciativas relacionadas con Big Data desde el sector gobierno, en dichos países. Adicionalmente, se observa cómo, dependiendo de la vocación del negocio (gobierno o empresa privada), se tienen diferentes atributos como objetivos, misiones, actores, entre otros (tabla 4).

**Ilustración 10. Prácticas e iniciativas de entidades gubernamentales en el mundo con Big Data. Fuente: [BDAIGSGTJ14]**





**Tabla 3: Descripción de Prácticas e iniciativas de entidades gubernamentales en el mundo con Big Data, vinculada a la ilustración anterior**  
**Fuente: [BDAIGSGTJ14]**

<b>Japón</b>	Colaboración del Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología y la National Science Foundation
	Sistema inteligente de tráfico (ITS)
<b>Corea del sur</b>	Comisión anti corrupción y comisión de derechos civiles: Centro de análisis de información de quejas
	Estadísticas de Corea: Estadísticas de posicionamiento de Empleo
	Ministerio de Alimentación, Agricultura, Bosques y Pesca y el Ministerio de Administración Pública y seguridad: Sistema de prevención de la fiebre aftosa del ganado.
	Ministerio de Administración Pública y Seguridad: Sistema de prevención de desastres
<b>Singapur</b>	Valoración del riesgo y Evaluación Horizontal
<b>Reino Unido</b>	Centro de Evaluación Horizontal
<b>Estados Unidos</b>	Centros de control y prevención de mortalidad: Trabajo en red filogenético para bacterias e identificación de brotes epidémicos
	Datos genómicos en Amazon Web Services
	Michigan: Bodega de datos estatal de Michigan
	NASA: Sistema de sistemas observadores globales terrestres
	National Science Foundation y National Institutes of Health: BIGDATA
	Return in Review

**Tabla 4. Comparación de atributos de los proyectos gubernamentales y de la empresa privada. Fuente: [BDAIGSGTJ14]**

<b>Atributos de los proyectos en los sectores público y privados</b>		
<b>Atributo</b>	<b>Empresa privada</b>	<b>Empresa publica</b>
<b>Objetivo</b>	Utilidades a los accionistas	Tranquilidad doméstica, desarrollo sostenible
<b>Misión</b>	Desarrollo de ventajas competitivas, satisfacción de los clientes	Seguridad de los derechos fundamentales (igualdad, libertad, justicia), promoción de bienestar general, crecimiento económico
<b>Toma de decisiones</b>	Procesos de toma de decisiones en el corto plazo, para maximizar los beneficios y minimizar costos	Toma de decisiones a largo plazo, procesos para maximizar el auto interés y promover el interés público
<b>Actores decisorios</b>	Número limitado de actores decisorios	Diversos actores decisorios
<b>Estructura organizacional</b>	Jerárquica	Gobierno
<b>Recursos financieros</b>	Rentas	Impuestos
<b>Naturaleza de la actividad colectiva</b>	Competencia y compromiso	Cooperación y verificación

### **1.9.3 Astronomía**

Los miles de millones de galaxias y estrellas que las inspecciones del cielo recogen todos los días, usando los telescopios con la tecnología más avanzada, tienen a los astrónomos y cosmólogos abrumados. Inevitablemente, la física computacional se ha quedado corta para atender la avalancha de datos, y se necesitan nuevas herramientas. El término Big Data se ha acuñado recientemente para describir tales grandes volúmenes de datos que llegan a alta velocidad. Una idea inusual ha abierto brecha en los astrónomos prominentes, la cual es involucrar al público en algunas de las tareas que requieren la inspección manual de un gran número de imágenes. El Galaxy Zoo ha sido un proyecto pionero que buscó la ayuda del público en la clasificación de las galaxias, en su dos categorías principales de la morfología, la espiral y elíptica, como han sido clasificados por Edwin Hubble hace unos ochenta años. Esta categorización es de suma importancia para los físicos, astrónomos y cosmólogos en su búsqueda para encontrar la teoría de todo [AABDEG14].

#### 1.9.4 Oferta y demanda – Vuelos

La siguiente es una narración extraída del libro de Kenneth Cukier y Viktor Mayer-Schönberger "Big Data. La revolución de los datos masivos:

En 2003, el profesor Oren Etzioni debía volar de Seattle a Los Ángeles. Meses antes, entró en internet y compró un tiquete, creyendo que mientras antes reservara, el precio sería menor. En el vuelo, la curiosidad pudo más que él, y le preguntó al ocupante del asiento contiguo cuánto había costado su tiquete, y cuándo lo había comprado. Resultó que el hombre había pagado considerablemente menos que Etzioni, a pesar de que había comprado el tiquete mucho más tarde. Furioso, Etzioni le preguntó a otro pasajero, y luego a otro más. La mayor parte habían pagado menos que él.

Oren Etzioni es uno de los principales científicos estadounidenses de la computación, y, a diferencia de la gran mayoría de la gente, su enojo pasó después de cinco minutos. Ve el mundo como una serie de problemas de datos masivos: problemas susceptibles de ser resueltos. Y ha estado dominándolos desde que se obtuvo su título de licenciatura en Harvard, en 1986, siendo el primer estudiante que se graduaba en ciencias de la computación.

Desde su puesto en la universidad de Washington, Etzioni impulsó un montón de compañías de Big Data antes, incluso de que se diera a conocer el término. Ayudó a crear uno de los primeros buscadores de la red, MetaCrawler, que se lanzó en 1994 y acabó siendo adquirido por InfoSpace, por entonces una firma online importante. Fue cofundador de Netbot, la primera gran página web de comparación de precios, que luego vendió a Excite. Su firma *start up* llamada ClearForest luego fue adquirida por Reuters.

Una vez aterrizó, Etzioni estaba decidido a encontrar la forma para que la gente pudiese saber si el precio del tiquete de avión que ve en internet es un buen negocio o no. Un asiento de avión es un producto: cada uno es básicamente bastante indistinguible de los demás en el mismo vuelo. Sin embargo, los precios varían de forma brutal, al estar basados en una multitud de factores que, esencialmente, sólo conocen las líneas aéreas.

Etzioni concluyó que no necesitaba descifrar la causa de estas diferencias. Bastaba con predecir si el precio mostrado tenía probabilidades de aumentar o disminuir en el futuro. Esto es algo posible, aunque no es fácil de hacer. Basta con analizar todas las ventas de billetes de avión para una ruta determinada y examinar los precios pagados en función del número de días que faltan para el viaje.

Si el precio medio de un billete tendiese a disminuir, tendría sentido esperar y comprarlo más adelante. Si el precio medio aumentase habitualmente, el sistema recomendaría comprar el billete de inmediato. En otras palabras, lo que se necesitaba era una versión ampliada de la encuesta informal que Etzioni había realizado en su vuelo a Los Ángeles. Por descontento, se trataba de otro problema descomunal para la ciencia informática, pero también de uno que podía resolver, entonces puso manos a la obra.

Usando una muestra de doce mil registros de precios de vuelos, obtenida a través de una web de viajes a lo largo de un periodo de 41 días, Etzioni creó un modelo predictivo que ofrecía a sus pasajeros simulados un ahorro estimable. El

modelo no ofrecía ninguna explicación del por qué, sólo del qué. Es decir, no conocía ninguna de las variables que intervienen en la fijación de precios de las líneas aéreas, como el número de asientos sin vender, la estacionalidad, o si la pernoctación durante la noche del sábado podría reducir el importe. Bastaba su predicción en lo que sí sabía: probabilidades recopiladas de datos acerca de otros vuelos. “Comprar o no comprar, esa es la cuestión”, se dijo Etzioni. Por consiguiente, denominó Hamlet a su proyecto.

Ese pequeño proyecto evolucionó hasta convertirse en una empresa *start up*, financiada con capital de riesgo y de nombre Farecast. Al predecir si era probable que subiera o bajara el precio de un billete de avión, y cuánto, Farecast les atribuyó a sus consumidores el poder de elegir cuándo hacer clic en el botón de “comprar”. Los armó con una información a la que nunca antes habían tenido acceso. Farecast incluso puntuaba el grado de confianza que le merecían sus propias predicciones y les brindaba a los usuarios también esa información.

Para funcionar, el sistema necesitaba una gran cantidad de datos, así que Etzioni intentó manejarlos haciéndose con una de las bases de datos de reservas de vuelos de la industria aérea. Con esa información, el sistema podía hacer predicciones basadas en todos los asientos de todos los vuelos, en la mayoría de las rutas de la aviación comercial estadounidense, en el transcurso de un año. Farecast estaba procesando ya cerca de doscientos mil millones de registros de precios de vuelos para realizar sus predicciones. Y con ello, estaba permitiéndoles a los consumidores ahorrarse un buen dinero.

Ya en el año 2008, Etzioni estaba planeando aplicar el método a otros bienes, como las habitaciones de hotel, las entradas de conciertos y los autos de segunda: cualquier cosa que presentase una diferenciación reducida de producto, un grado elevado de variación en el precio y grandes cantidades de datos. Pero, antes de que pudiera llevar sus planes a la práctica, Microsoft llamó a su puerta, se hizo con Farecast por alrededor de 110 millones de dólares, y lo integró en el motor de búsqueda Bing. Para el año 2012, el sistema acertaba el 75% de las veces y les estaba ahorrando en promedio 50 dólares por tiquete a los viajeros.

Farecast es el modelo perfecto de la compañía de Big Data, y un buen ejemplo de hacia dónde se encamina el mundo. Cinco o diez años atrás, Etzioni no podría haber creado la empresa. La capacidad de computación y almacenamiento que precisaba resultaba demasiado cara. Aunque los cambios en la tecnología resultaron un factor crucial a la hora de hacerlo posible, algo más importante cambió asimismo, algo sutil: se produjo una modificación en la perspectiva acerca del posible uso de los datos. [BDRDMVS13]

### **1.10 Importancia de Big Data**

Los datos han dejado de verse como algo estático o rancio, cuya utilidad desaparece en cuanto se alcanza el objetivo para el cual han sido recopilados, es decir, nada más aterrizar el avión (en el caso de Etzioni) o en el caso de Google, una vez procesada la búsqueda en curso. Por el contrario, los datos se convirtieron en una materia prima del negocio, en un factor vital, capaz de crear

una nueva forma de valor económico. En la práctica, con la perspectiva adecuada, los datos pueden reutilizarse inteligentemente para convertirse en un manantial de innovación y nuevos servicios. Los datos pueden revelar secretos a quienes tengan la humildad, deseo y las herramientas para escuchar. [BDRDMVS13]

### **1.11 Retos**

Los principales retos de Big Data de cara al futuro, son: la velocidad con la que se generan nuevos datos, la variedad y complejidad de los formatos en los cuales se generan estos datos y la tecnología necesaria para abordar tal cantidad de información.

Según el instituto SAS, los retos más importantes de Big Data, son los siguientes:

#### **1.11.1 Satisfacer la necesidad de velocidad**

En el entorno empresarial híper competitivo de hoy, las empresas no sólo tienen que encontrar y analizar los datos relevantes que necesitan, también deben hacerlo rápidamente. La visualización ayuda a las organizaciones a realizar análisis y tomar decisiones mucho más rápido, pero el reto es, pasar a través de los escarpados volúmenes de datos y acceder al nivel de detalle necesario, todo a una alta velocidad. El desafío sólo crece a medida que aumenta el grado de granularidad. Una posible solución está en el hardware. Algunos vendedores están utilizando más memoria y procesamiento potente en paralelo para procesar grandes volúmenes de datos extremadamente rápido. Otro método es poner datos en memoria, pero utilizando un enfoque de computación en red, donde se utilizan muchas máquinas para resolver un problema. Ambos enfoques permiten a las organizaciones explorar grandes volúmenes de datos y obtener información del negocio en tiempo casi real.

#### **1.11.2 Comprender los datos**

Se necesita mucho entendimiento para obtener los datos en la forma correcta, para que pueda utilizar la visualización como parte del análisis de datos. Por ejemplo, si los datos provienen de contenidos de redes sociales, lo que se necesita saber es quién es el usuario en un sentido general - como un cliente que usa un conjunto específico de productos - y entender qué es lo que se está tratando de visualizar por encima de los datos. Sin algún tipo de contexto, es probable que las herramientas de visualización sean de menor valor para un usuario.

Una solución a este reto es contar con experiencia adecuada para el dominio en cuestión. Se debe asegurar que las personas que analizan los datos tengan un profundo conocimiento de la fuente de los datos, qué público consumirá estos datos y cómo ese público va a interpretar la información.

### **1.11.3 Hacerle frente a la calidad de datos**

Incluso si se pudieran encontrar y analizar datos de manera rápida y ponerlos en el contexto adecuado para la audiencia que consumirá la información, el valor de los datos para la toma de decisiones estará en peligro si los datos no son acertados u oportunos. Este es un reto con cualquier análisis de datos, pero cuando se consideran los volúmenes de información que participan en proyectos de Big Data, se vuelve aún más pronunciado. Una vez más, la visualización de datos sólo demostrará ser una herramienta valiosa si la calidad de los datos está asegurada. Para solucionar este problema, las empresas necesitan tener implementado un gobierno de datos o proceso de gestión de la información, para garantizar que los datos estén limpios. Siempre es mejor tener un método proactivo para abordar los problemas de calidad de datos, y así garantizar que no surjan problemas en el futuro.

### **1.11.4 Mostrar resultados significativos**

Dibujar puntos en un gráfico para efectuar un análisis se vuelve una tarea difícil cuando se trata de cantidades muy grandes de información, o de una amplia variedad de categorías de información. Por ejemplo, imagine que tiene 10 mil millones de filas de datos SKU (números de referencia de producto) de venta que está tratando de comparar. El usuario que intente ver 10 mil millones de puntos en la pantalla tendrá serias dificultades para verlos. Una manera de resolver esto es agrupar datos en una vista de alto nivel, donde se puedan visualizar grupos más pequeños de datos. Al agrupar los datos en conjuntos, estos se pueden visualizar de forma más eficaz.

### **1.11.5 Trabajar con valores atípicos**

Las representaciones gráficas de los datos son posibles debido a que la visualización puede comunicar tendencias y valores extremos mucho más rápido que las tablas que contienen números y texto. Los usuarios pueden detectar fácilmente los problemas que necesitan atención simplemente mirando un gráfico. Los valores atípicos representan entre el 1% al 5% de los datos, pero cuando se trabaja con grandes cantidades de datos, ver del 1% al 5% de los datos es complejo. ¿Cómo representar esos puntos sin tener problemas con la graficación? Las soluciones posibles son: eliminar los valores atípicos de los datos (y por tanto de la tabla) o crear una tabla separada para los valores atípicos. Se puede también desecharlos para ver, ya sea la distribución de los datos, o los valores atípicos. Aunque los valores extremos pueden no ser representativos, también pueden revelar ideas inéditas y potencialmente valiosas. [FBDCS13]

## **1.12 Riesgos y vulnerabilidades**

Big Data ha recibido mucha publicidad recientemente - y con toda razón. Con la enorme cantidad de datos disponibles hoy en día, podemos hacer mucho más de lo que se pudo haber imaginado en décadas anteriores. Pero hay otra cara

de Big Data, y es que las empresas ahora tienen que gestionar algunos riesgos bastante grandes.

Es difícil de visualizar la cantidad de datos de los cuales estamos hablando. Pero como fue publicado en un artículo, "Tan sólo en 2011, se crearon 1,8 zettabytes (o 1,8 billones de gigabytes) de datos, esto equivale a como si todos los ciudadanos estadounidenses escribieran 3 tweets por minuto durante 26.976 años." Y se prevé que esta cifra crezca en una magnitud de 50 veces para el año 2020 [BDBFBRT13].

Tanta cantidad de información conlleva ciertos riesgos, a saber:

#### **1.12.1 1: La pérdida de agilidad**

Normalmente, en una organización grande (más de 200 trabajadores y activos por más de COP 19'330.500.000), los datos se alojan en múltiples plataformas. Hay datos de transacciones, correos electrónicos, datos de análisis, entre otros. La administración quiere que las personas sean capaces de localizar, analizar y tomar decisiones rápidamente, basadas en estos datos. Es una necesidad en el mercado actual donde las condiciones pueden cambiar inmediatamente. Pero si los datos no se organizan, evalúan, y almacenan correctamente, la información crítica puede ser difícil o imposible de encontrar - ralentizando el negocio en momentos en los cuales la velocidad es esencial. [BDBFBRT13]

#### **1.12.2 2: Incumplimiento regulatorio**

Las leyes son cada vez más y más exigentes en relación con el tiempo en el que empresas deben conservar los datos, de qué forma y dónde.

No es extraño que los entes regulatorios realicen auditorías al azar para examinar las políticas de una empresa con respecto a los datos, y su gestión real sobre ellos. Un incumplimiento regulatorio puede derivar en multas significativamente altas o en daño a la reputación. [BDBFBRT13]

#### **1.12.3 3: La pérdida de la seguridad**

Con cada vez más datos situados en más lugares que nunca, y moviéndose constantemente entre sí, también hay un gran aumento en las posibilidades de hackear dichos datos. Una brecha de seguridad puede derivar en robo, fraude, multas, y desde luego, en pérdida de reputación. Ninguna empresa quiere aparecer en la portada del Wall Street Journal porque sus datos han sido hackeados. [BDBFBRT13]

#### **1.12.4 4: Pérdida de dinero**

A medida que la cantidad de datos crece, es demasiado tentador simplemente lanzarle más servidores al problema. Después de todo, el almacenamiento es barato. Sin embargo, hay que tener en cuenta algo: cierta empresa decía necesitar todo un data center nuevo para alojar sus datos. La empresa SunGard Availability Services realizó algunos estudios y encontraron que, no sólo no necesitan un nuevo data center, sino que en realidad necesitan sólo la mitad de

su almacenamiento actual, porque simplemente no estaban manejando bien sus datos. Un servidor puede parecer barato a primera vista, pero nunca se debe asumir que el almacenamiento es barato.

Big Data es algo bueno. Sin duda alguna. Pero los riesgos de Big Data no son tan buenos. Las empresas de hoy necesitan gestionar sus datos para minimizar su riesgo. Esto implica tener políticas que cumplan con los estándares regulatorios, procesos que cubran todas las eventualidades, programas actualizados de retención de información, y una autoevaluación constante para determinar qué datos son necesarios para el adecuado funcionamiento de la empresa.

Las empresas que con mayor eficiencia administren y alojen sus datos, serán las más ágiles, las que más cumplan con las regulaciones vigentes, las más seguras y por consiguiente, las más rentables. [BDBFBRT13]



## **2 CAPITULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1 Descripción del tema de investigación**

Hoy en día es prioridad en las organizaciones contar con herramientas tecnológicas que les permita mejorar la calidad de sus procesos de negocio con el fin de ser competitivos y participar en forma eficiente y eficaz en los mercados globalizados.

Las empresas, en busca de un contexto de menor coste, esfuerzo y mayor garantía, están en la búsqueda constante de nuevas herramientas que les permita contar con predicciones más acertadas sobre los comportamientos de su entorno y de los procesos de negocio, con base en información oportuna para la toma de decisiones, contando con la flexibilidad requerida por la demanda del negocio y oportunidad para acceder a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Para conseguirlo, las empresas necesitan apoyarse en tecnologías innovadoras que les permita el alcance de sus objetivos de negocio, ajustados a las nuevas realidades de un mercado global; es aquí donde aparece Big Data, para apalancar a las empresas en esta tarea.

Es evidente que esta tecnología se convierte en una herramienta de gran importancia para competir en la economía actual, y las empresas colombianas reconocen su importancia. Por tal motivo, están en una constante exploración y análisis que permita su adopción, en la medida de necesidades y capacidades propias de la empresa.

## **2.2 Justificación**

Se pretende identificar y comprender el nivel de adopción de Big Data, así como también el grado de madurez en el que se encuentran actualmente las empresas grandes en Medellín y el Valle de Aburrá, objeto de este estudio, en cuanto al uso de esta tecnología.

Es importante confrontar las necesidades actuales que tienen las empresas que requieren de dicha tecnología, entendiendo cuál es su estrategia, su administración de valor, sus casos de uso y usabilidad, modelos de operaciones e infraestructura, riesgos y seguridad, organización, gobierno y finalmente, su transformación en cuanto a esta tecnología, para determinar el grado de madurez en el que se encuentra cada una de las empresas y el nivel de adopción de las mismas, comparado con el estado del arte de esta tecnología y su evolución en el mercado global.

Adicionalmente, se pretende por medio de este estudio, poder brindarle a las empresas un análisis de madurez de la adopción de este pilar tecnológico, y el impacto que trae consigo su adopción, para que con esto puedan seguir avanzando en la dirección correcta según sus necesidades, visión y estrategia.

## **2.3 Objetivos**

### **2.4 Objetivo General**

Recaudar y analizar información acerca de cómo las empresas seleccionadas en este estudio se enfrentan a los nuevos retos en la evolución de Big Data, identificando cuál es el estado actual de adopción de esta tendencia, versus el estado del arte mundial.

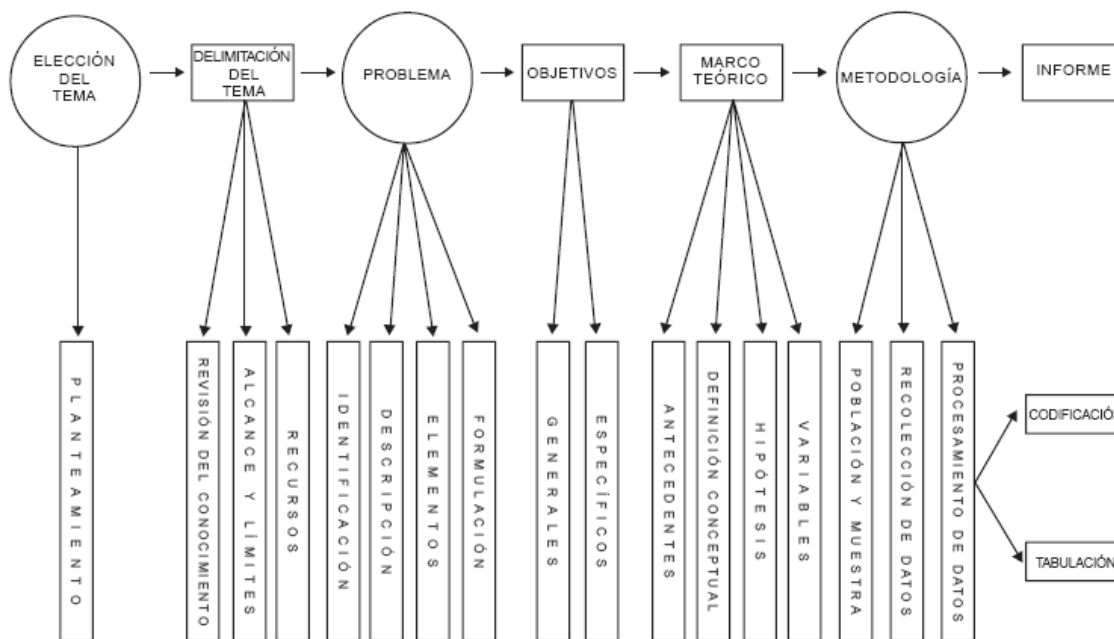
#### **2.4.1 Objetivos Específicos**

- Realizar una investigación que permita conocer la evolución y el estado del arte de Big Data.
- Identificar las oportunidades de mejora y limitaciones que poseen las empresas del sector corporativo colombiano en la adopción de Big Data.
- Determinar los criterios usados por las empresas para adoptar Big Data.
- Realizar un trabajo de campo que permita establecer los requisitos que tienen las empresas para implementar Big Data.
- Definir una herramienta que permita medir el nivel de madurez de las empresas en la adopción de Big Data.
- Brindar a cada una de las empresas participantes el resultado del análisis de madurez de la adopción de Big Data, y el impacto que trae consigo su adopción, para que puedan seguir avanzando en la dirección correcta según sus necesidades, visión y estrategia.

## 2.5 Metodología de Investigación

Se realizó un tipo de estudio descriptivo por medio de métodos de investigación como la observación y el análisis, utilizando la técnica y procedimiento de la encuesta y la entrevista para la recolección de la información.

Siguiendo el método de una investigación científica, comprende una serie de etapas, las cuales se relacionan en la ilustración 6.



**Ilustración 11 Esquema del proceso de una investigación científica**

**Fuente: Aprende a Investigar [INV99].**

Para abordar el estudio propuesto se utilizaron dos elementos metodológicos: la revisión de información secundaria (textos, informes, estudios de expertos, entre otros) y la recolección de la información primaria, que dio soporte para el entendimiento requerido, la cual se reunió directamente a través de un contacto inmediato y directo con el objeto de análisis.

### 2.5.1 Modelo de la Investigación

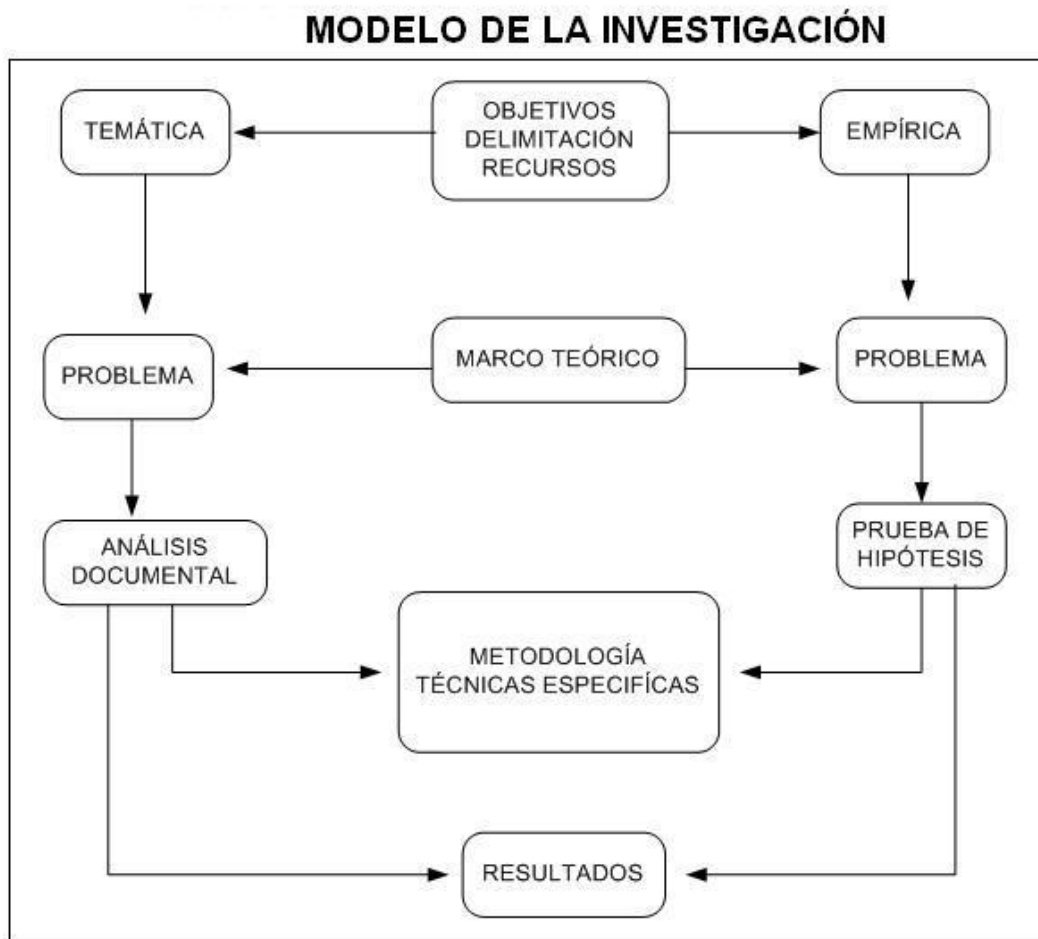
El Modelo de investigación que representa la estructura metodológica que se sigue como guía para soportar el proceso investigativo para este trabajo de grado, es el siguiente:

Se definió en términos claros y específicos qué características se desean describir, construyendo los objetivos a cumplir, y las delimitaciones y recursos con los que se contaba. Se tomó como fundamento la información abstraída de manera temática y con el apoyo de conocimiento empírico de la realidad que se quería abordar y describir.

Con base en esto, se definió puntualmente el problema que se iba a abordar en la investigación, y se construyó el marco teórico, el cual agrupa los conceptos y teorías utilizados para formular y desarrollar el argumento y así desarrollar una investigación cohesiva y convincente.

Una vez construido el marco teórico, se desarrolló el análisis documental y la prueba de hipótesis por medio de un trabajo de campo, con la unidad de análisis del objeto de estudio, y el apoyo en metodologías de técnicas específicas, como encuestas y entrevistas.

Por último, se obtuvieron los resultados de la investigación y se analizaron comparativamente, de manera que sirvieran como soporte fundamentado para concluir, con base en la investigación desarrollada. El modelo se muestra a continuación en la ilustración 12.



**Ilustración 12. Modelo de la Investigación.**  
Fuente. Aprende a Investigar [INV99].

### 2.5.2 Diseño Bibliográfico

El diseño bibliográfico consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, así como extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe al objeto de investigación. Esta revisión es selectiva y corresponde a artículos de revista, libros, estudios de expertos y otra clase de materiales que son editados en todo el mundo. La literatura se encuentra en fuentes secundarias, las cuales son: libros, publicaciones periódicas, revistas de circulación periódica, tesis, disertaciones, documentos oficiales, trabajos presentados en seminarios, artículos y testimonios de expertos, entre otros.

### **2.5.3 Diseño de Campo**

Para recolectar la información de una manera estructurada, se definió que los componentes de los datos del objeto de estudio serían los siguientes:

La unidad de análisis del objeto de estudio será el conjunto de las empresas seleccionadas. Las variables que darán una dimensión o unas características a la unidad de análisis fueron clasificadas, en:

### **2.5.4 Variables Independientes**

Las variables Independientes principales que enmarcan las características del estudio serán los objetivos estratégicos de las empresas con relación a la adopción de Big Data. Para esto, el presente trabajo se guía por las siguientes variables:

- Direccionamiento
- Financiación y Costos
- Clientes (Internos y Externos)
- Procesos Internos y Operación
- Aprendizaje y Crecimiento

### **2.5.5 Variables Dependientes:**

Las variables dependientes principales serán el grado de adopción y el nivel de madurez de Big Data en las empresas seleccionadas para este análisis.

El trabajo se guía por las siguientes variables:

- Nivel de madurez
- Grado de adopción

La encuesta tiene un diseño explicativo, donde:

- Se busca concluir con base en una investigación.
- Se busca un entendimiento del nivel de adopción y madurez de Big Data en las empresas seleccionadas.

- Se restringió la población estudiada para excluir otras fuentes de variación.
- Se trabajó con una población homogénea por tamaño de empresa y por la localización geográfica de su sede principal.
- Se definieron preguntas de alternativa abierta.
- Se usó un muestreo no probabilístico intencional homogéneo, utilizando grupos focales pero priorizando en una buena recolección y una buena selección de los encuestados.

Para garantizar la confiabilidad de la encuesta, se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- La longitud de la encuesta fue controlada, buscando siempre no adicionar ítems innecesarios.
- EL tiempo para contestar toda la encuesta fue más que suficiente para que fuera resuelta con una adecuada velocidad.
- Existió una completa homogeneidad en el rol del público seleccionado para las encuestas.
- La dificultad de los ítems fue moderada, buscando realizar preguntas no muy difíciles, pero abiertas, que permitieran posteriormente calificar el grado de madurez de cada una de las dimensiones.



## **2.6 Unidad de Estudio**

Se seleccionó un conjunto de empresas del sector corporativo con localización geográfica de su sede principal en el departamento de Antioquia; además debían ser de tamaño grande, según su número de empleados y sus activos totales.<sup>1</sup>

A continuación se define esta unidad de estudio, sus características y los criterios de selección usados para esta investigación.

### **2.6.1 Empresas**

Según la RAE, se entiende por empresa, a una unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos [RAE15].

En esta investigación se utilizaron los siguientes criterios de selección:

- Empresas representativas de los sectores económicos seleccionados de la región de Antioquia.
- Empresas con su sede principal en la región de Antioquia, clasificadas como grandes, según su tamaño, acorde con la definición del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

**Las siguientes son las empresas seleccionadas, las cuales se catalogarán por letras, debido al compromiso adquirido con ellas en relación con el habeas data<sup>2</sup>. Documento de Habeas Data (Para mayor claridad, ver el Anexo C).**

- Empresa A
  - Empresa B
  - Empresa C
  - Empresa D
  - Empresa E
  - Empresa F
  - Empresa G
  - Empresa H
  - Empresa I
  - Empresa J
  - Empresa K
  - Empresa L
- 

<sup>1</sup> <http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=2761>

<sup>2</sup> <http://www.sic.gov.co/drupal/manejo-de-informacion-personal>

- Empresa M
- Empresa N
- Empresa O
- Empresa P

**Empresas que prestan servicios de consultoría e implantación y soporte de Big Data**

- Empresa G
- Empresa H

### 2.6.1.1 Sectores Económicos

Se entiende por sectores económicos la clasificación sistemática de todas las actividades económicas cuya finalidad es la de establecer su codificación armonizada a nivel mundial. Es utilizada para conocer niveles de desarrollo, requerimientos, normalización, políticas económicas e industriales, entre otras utilidades.<sup>3</sup>

Sectores Económicos:

Empresa	Sectores Económicos	Subsector
Empresa A	C - Industrias manufactureras	C10 Elaboración de productos alimenticios
Empresa B	C - Industrias manufactureras	C1410 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel G477 Venta al por menor de otros productos en comercios especializados G478 Venta al por menor en puestos de venta y mercados G479 Venta al por menor no realizada en comercios, puestos de venta o mercados
Empresa C	C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	C20 Fabricación de sustancias y productos químicos C32 Otras industrias manufactureras G47 Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas
Empresa D	D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	D351 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
Empresa E	D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	D351 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica

---

<sup>3</sup> <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp>

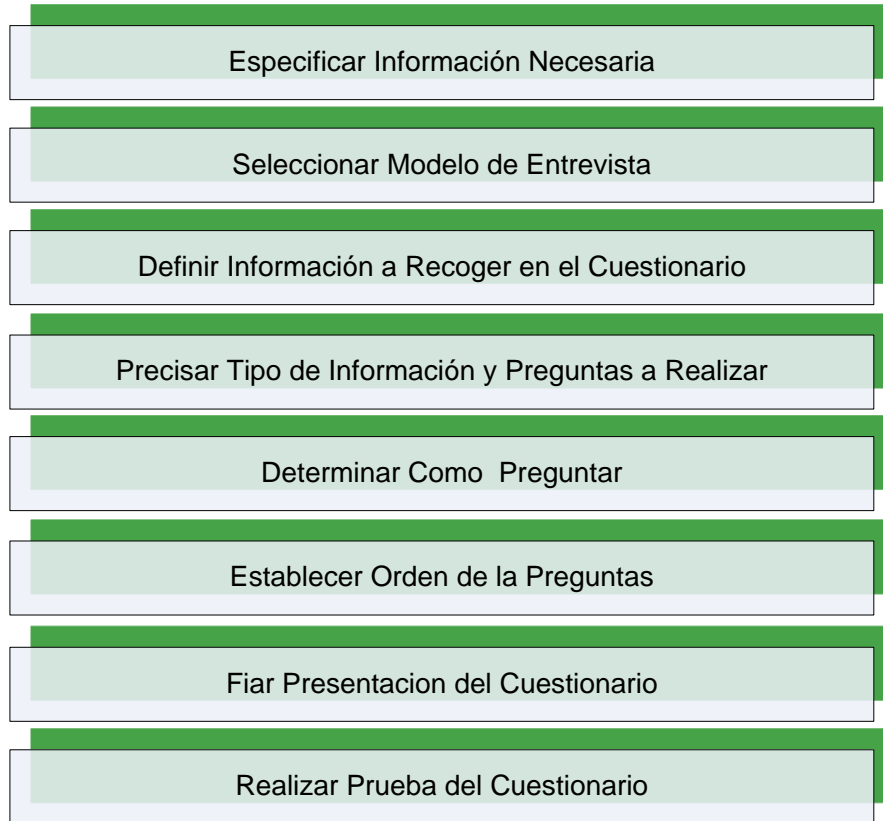
Empresa F	D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	D3510 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica D3520 Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías E36 Captación, tratamiento y distribución de agua E37 Evacuación de aguas residuales
Empresa G	J - Información y comunicación	J61 Telecomunicaciones J62 Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas J63 Actividades de servicios de información
Empresa H	J - Información y comunicación	61 Telecomunicaciones 62 Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas 63 Actividades de servicios de información
Empresa I	J - Información y comunicación	58 Actividades de edición
Empresa J	J - Información y comunicación	61 Telecomunicaciones
Empresa K	J - Información y comunicación	J61 Telecomunicaciones J62 Programación informática, consultoría de informática y actividades conexas J63 Actividades de servicios de información
Empresa L	J - Información y comunicación	J6209 Otras actividades de tecnología de la información y de servicios informáticos
Empresa M	K - Actividades financieras y de seguros.	K64 Actividades de servicios financieros, excepto las de seguros y fondos de pensiones
Empresa N	K - Actividades financieras y de seguros.	65 Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto planes de seguridad social de afiliación obligatoria
Empresa O	O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	O841 Administración del Estado y aplicación de la política económica y social de la comunidad
Empresa P	H - Transporte y almacenamiento	H4911 Transporte interurbano de pasajeros por ferrocarril

**Tabla 5. Clasificación de Empresas.**

**Fuente: Elaboración Propia con base en [LEYSC12], [DTEC12], [CIUAE14.]**

## 2.7 Encuestas

Para la investigación se elaboró un cuestionario, con el objeto de recolectar la información de fuentes primarias, desde el fenómeno de estudio. Para realizar este proceso, se siguió la metodología:



**Ilustración 13. Metodología Construcción de Encuestas**  
**Fuente: Metodología para la Investigación En marketing y Dirección de Empresas.**  
**[MIFS99]**

### 2.7.1 Encuesta a Empresas Seleccionadas

Estas encuestas fueron diseñadas para recoger las opiniones y juicios de los Gerentes de tecnología y Líderes estratégicos de las organizaciones seleccionadas.

Para efectos de justificar la necesidad de información, se elaboró una carta de presentación del proyecto, en la cual se resalta la importancia y beneficios que tiene el proyecto y en particular, la importancia de la participación de las organizaciones. Para mayor claridad, ver el **Anexo A**.

### 2.7.2 Encuesta a Gerentes de tecnología y Líderes estratégicos

Encuesta a Gerentes de tecnología y Líderes estratégicos en el área de tecnología, para determinar sus opiniones acerca de la adopción y el impacto que ha traído en sus organizaciones el uso de la Movilidad Empresarial.

**Objetivo General:**

Examinar la opinión que tienen los Gerentes de tecnología y Líderes estratégicos acerca de la adopción y el impacto que ha traído en sus organizaciones el uso de la Movilidad Empresarial.

**Población Objetivo:**

Gerentes de tecnología y Líderes estratégicos involucrados en la definición y/o toma de decisiones para la adopción de la Movilidad Empresarial.

**Encuesta Realizada, Para mayor claridad, ver el Anexo B.**

### **3 CAPITULO: ANALISIS DE RESULTADOS**

### **3.1 Descripción del Análisis realizado**

Para lograr el objetivo de entender el nivel de madurez que han tenido las empresas del sector corporativo, objeto de este estudio en el uso y aprovechamiento de Big Data, se utilizó una herramienta basada en el Modelo de Capacidad y Madurez CMM (Capability Maturity Model) para procesos de Tecnologías de información. Este modelo de evaluación de procesos fue desarrollado inicialmente para los procesos relacionados con el desarrollo e implementación de software, por la Universidad Carnegie Mellon<sup>4</sup> para el SEI<sup>5</sup> Software Engineering Institute, un centro de investigación y desarrollo patrocinado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Con base en lo comentado anteriormente y con el apoyo de las dimensiones descritas por Kent Bauer, en el documento “Key Performance Indicators: The Multiple Dimensions” para el DMReview<sup>6</sup> [KPIDM04], se adaptó este modelo, alineado con el objeto de estudio de esta tecnología, de tal manera que permitiera medir el nivel de madurez de la empresa con relación a esta tecnología analizándose desde las dimensiones y KPIS establecidos en la herramienta. Esto permite tener, para cada empresa, una relación entre un nivel de madurez contra cada KPI y dimensión, organizado en una matriz.

---

<sup>4</sup> <http://www.cmu.edu/>

<sup>5</sup> [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)

<sup>6</sup> *Kent Bauer, Director Administrativo en la Corporación GRT de Stamford, CT. Tiene más de 15 años de experiencia en gestión e implementación de Soluciones de CRM, bases de datos de mercadeo, minería de datos y data warehouse para el sector financiero, servicios de información y salud.*



### 3.1.1 Niveles de Madurez

Según el modelo CMM de procesos de TI, existen cinco niveles de madurez, los cuales fueron ajustados para este estudio y se describen a continuación:

**Nivel 1 de madurez** -*Estado inicial (caótico) primeros pasos en Big Data:*

Este primer nivel de madurez hace relación a las compañías que están iniciando en el proceso de exploración e implementación de soluciones con Big Data. Estas empresas podrían tener ya implementadas soluciones aisladas para grupos específicos de empleados, procesos de negocio o aplicaciones, pero lo han realizado como respuesta a una necesidad inmediata o tendencia específica, sin tener establecida una estrategia o direccionamiento común que defina la ruta de desarrollo de esta tecnología en la empresa.

**Nivel 2 de Madurez** –*Estado gestionado (reactivo) silos de /Big Data:*

Este segundo nivel de madurez identifica un fenómeno típico, en donde las empresas hacen una aproximación por silos, cuyo crecimiento se realiza sin una estrategia alineada con los objetivos corporativos que apuntan a la estrategia del negocio. Es el resultado de las áreas de tecnología de información que requieren responder a las necesidades específicas e inmediatas de negocio, acumulando un rango de soluciones basadas en sistemas legados<sup>7</sup>. A menudo en este nivel de madurez estas empresas se vuelven temerosas de tener esta tecnología en temas estratégicos, porque sienten que estos desarrollos históricamente terminan siendo ambientes tecnológicos complejos y costosos, llevando a tener necesidades desorganizadas para grupos específicos del negocio.

**Nivel 3 de Madurez** –*Estado definido (proactivo) estandarización de Big Data:*

Este es el nivel típico de madurez en donde se tiene una conciencia de la importancia estratégica del uso de esta tecnología, y donde es introducido un esquema de gobierno para gestionarlo. En esta fase, generalmente los sistemas legados y su infraestructura es consolidada y son construidos los servicios requeridos alrededor de la gestión de esta tecnología (Por ejemplo: Soporte de usuario final, capacitaciones, mantenimiento, entre otros).

**Nivel 4 de madurez** – *Estado de gestión cuantitativa (Controlado/medido) gestión holística de Big Data:*

Este nivel administrado es caracterizado por una gestión holística de todos los temas relacionados con esta tecnología, y su habilidad para desarrollar servicios y soluciones acordes con las necesidades de los 'stakeholders' y con los posibles cambios del mercado. El uso de Big Data se ha convertido en algo común para el negocio.

---

<sup>7</sup> **Sistemas Legados (legacy) o sistemas heredados:** Son sistemas de información que han quedado anticuados pero continúan siendo utilizados por las empresas y no se puede o no se quiere reemplazar o actualizar de forma sencilla.

**Nivel 5 de Madurez –Estado de Optimización (Innovador) Optimización e innovación continua de Big Data:**

Este nivel final de madurez se diferencia del nivel anterior por una optimización continua de procesos y su gestión de innovación. Los procesos son extendidos a grupos externos y se comunican externamente. Esta fase se caracteriza por una alta gestión del conocimiento alrededor de esta tecnología.

**3.1.1.1 Dimensiones y KPIs**

La alineación de KPIs con el entendimiento en una organización de la visión/misión/estrategia y objetivos, puede ser la clave para realizar un impacto significativo en la adopción de una tecnología en la empresa. El reto es desarrollar KPIs que entreguen una visión holística y balanceada del negocio. Al enfrentarse a cientos de posibles métricas que se pueden usar, hay que responder a la pregunta: ¿cuáles son los más significativos?

Para esto es importante pensar que un KPI no es sólo una métrica aislada, sino que es una métrica balanceada, que incorpora diferentes alternativas de dimensiones. Estas dimensiones incluyen perspectivas de la planeación y estrategia del negocio (Direccionamiento), de la contabilidad financiera y de costos del negocio (Financiación y Costos), de las áreas usuarias internas y clientes finales del negocio (Clientes Internos – Externos), de los procedimientos, procesos y operaciones del negocio (Procesos internos y Operación), y de la gestión de conocimiento, habilidades y aprendizaje del negocio (Aprendizaje y Conocimiento). Sobreponiendo las dimensiones mencionadas, se puede crear un framework para construir KPIs que capturen los habilitadores más críticos del negocio al momento de adoptar una nueva tecnología. [KPIDM04]

**3.1.1.2 Dimensión Direccionamiento de Big Data:**

La dimensión direccionamiento de Big Data indica cuándo una empresa tiene definida una visión, una estrategia y unos objetivos cuantificados, y en qué medida esta planeación involucra el negocio y a TI, incluyendo la organización completa o yendo más allá de la misma organización, y en qué medida esta estrategia ha sido detallada en un mapa de ruta de implementación. También indica cuándo la organización evalúa la presencia de un cuerpo gobernante integrado y habilitado que, simultáneamente empodera y controla las actividades relacionadas con la implementación de Big Data, y el grado en el cual se integra con los centros de excelencia.

		Inicial (Caótico)	Gestionado (Reactivo)	Definido (Proactivo)	Gestión Cuantitativa (Controlado/Medido)	Optimización (Innovador)
		1	2	3	4	5
Dimensión	KPIS	Primeros Pasos	Silos	Estandarización	Gestión Holística	Optimización e innovación continua
Direccionalidad	Visión	No se tiene una visión definida de esta tecnología y no se evidencia un interés en los líderes de TI y de negocio por esta tecnología.	No hay Visión definida, pero esta tecnología es reconocida como tácticas dentro de la Organización.	Esta tecnología es reconocida como estratégica dentro de la organización, aunque la visión no está claramente definida, sin embargo los líderes reconocen el aporte que esta tecnología brinda a su organización.	La visión de esta tecnología está definida y publicada. La visión está ligada al negocio y a la estrategia de TI. Los principales líderes están desarrollando capacidades en esta tecnología.	La visión de esta tecnología está definida, documentada y publicada y está alineada con todas las áreas de la organización. Los líderes buscan proactivamente oportunidades en esta tecnología.
	Estrategia	No hay una estrategia definida para esta tecnología	Hay una estrategia técnica definida (Plataformas, dispositivos, aplicaciones, soluciones)	La estrategia está definida a lo largo de la organización, sin embargo su ejecución no se realiza de forma consistente. Los objetivos son consistentes para ciertos grupos de usuarios	La estrategia está bien definida y se ejecuta a lo largo de toda la organización. Hay alineación con la estrategia de negocio, se tiene un patrocinador ejecutivo.	La estrategia está definida, documentada, alineada con el negocio y es comunicada a lo largo de toda la organización. Las estrategias para todas las capas de la tecnología están bien definidas y se han implementado métodos de optimización y procesos de innovación.
	Hoja de ruta	La planeación se hace por demanda y la implementación de las soluciones se hace de forma reactiva.	Hay planeación a nivel de áreas de negocio para ciertos casos. Hay implementación de soluciones tácticas	Se ha definido una hoja de ruta clara para la estrategia de implementación. Las primeras ganancias rápidas están siendo obtenidas	La hoja de ruta tiene en cuenta el potencial de esta tecnología en aspectos técnicos y de la organización, ya se ha empezado a ejecutar.	La hoja de ruta es gestionada activamente en todos los niveles (innovación tecnología, temas organizacionales)
	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	No hay alineación	Alineación parcial de TI y grupos concretos de usuarios	La alineación del negocio es añadida a TI y a las necesidades de los usuarios	La estrategia está alineada y se centra en el usuario, y es tecnológicamente posible y viable desde el punto de vista del negocio.	Todos los aspectos importantes están alineados en cuanto a Personas/Negocio /Tecnología, de una forma proactiva, y focalizada en la optimización.

	Enfoque organizacional	No hay una propiedad claramente definida para esta tecnología a nivel organizacional, o de unidades individuales. No hay roles y responsabilidades definidos para esta tecnología. No hay un modelo organizacional para esta tecnología. No hay un conducto regular de escalamiento claro	Hay poca o ninguna gobernabilidad y mecanismos de control. Existen PMO's aisladas para esta tecnología. Las rutas de escalamiento dependen de la organización de cada proyecto.	Hay un dueño asignado para esta tecnología. Se ha establecido un modelo de gobierno para esta tecnología a nivel empresarial. Los mecanismos de control están siendo definidos, sin embargo los roles y responsabilidades no están claramente definidos. Han sido definidas las rutas de escalamiento.	Hay en la empresa el rol de jefe de esta tecnología. Hay un centro de excelencia organizacional definido e institucionalizado, con procesos estandarizados. Los roles y responsabilidades han sido definidos y son dinámicos. Las rutas de escalamiento son claras para toda la organización en relación con esta tecnología.	Hay mejora continua e innovación en todos los aspectos relacionados con esta tecnología.
	Modelo de Gobierno	No hay una adecuada coordinación de las actividades para esta tecnología.	Las guías, procedimientos y políticas no son administrados centralizadamente.	Las guías, procedimientos y políticas están descritas pero aún no son comunicados a toda la organización.	Las guías, procedimientos y políticas están claramente descritas y son comunicados a toda la organización.	Las guías, procedimientos y políticas son optimizados continuamente.
	Administración de los stakeholders y patrocinadores	No hay patrocinadores claros o stakeholders involucrados, identificados ni administrados completamente para esta tecnología.	Hay grupos claves de stakeholders para esta tecnología, sin embargo no hay una comunicación estandarizada.	Los grupos de stakeholders para esta tecnología han sido identificados y analizados, está definido un framework para la comunicación e interacción.	Está definido y aplicado un framework para la administración de los stakeholders de esta tecnología (incluyendo descripción de roles, evaluaciones y framework para la comunicación)	La administración de los stakeholders es continuamente monitoreada y optimizada

**Tabla 6. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Direccionamiento.**  
Fuente: Elaboración Propia.

#### **3.1.1.3 Dimensión Financiación y Costos:**

La dimensión Financiación y Costos define en qué medida las iniciativas de movilidad empresarial se les hace seguimiento con métricas apropiadas y cómo los costos y gastos son gestionados, monitoreados y optimizados.

		Inicial (Caótico)	Gestionado (Reactivo)	Definido (Proactivo)	Gestión Cuantitativa (Controlado/Medido)	Optimización (Innovador)
		1	2	3	4	5
Dimensión	KPIS	Primeros Pasos	Silos	Estandarización	Gestión Holística	Optimización e innovación continua
Financiación y Costos	Gestión del Valor	No se tiene una identificación o evaluación del valor y no se tienen KPIs para esta tecnología.	Se tiene una identificación de algunos casos de uso, basados en el valor percibido para esta tecnología.	Se tiene definido el modelo de evaluación de casos de uso, basados en el valor percibido para esta tecnología.	Se tiene definido el modelo de evaluación de casos de uso e iniciativas, basados en el valor percibido para esta tecnología, con base en criterios predefinidos	Se tiene definido el portafolio de negocios, basado en esta tecnología y los casos de uso e iniciativas son priorizados con base en criterios predefinidos
	TCO	No se tiene entendimiento o control de los costos para esta tecnología.	Se tiene un incremento del TCO por tener sistemas no centralizados y se da un conocimiento de este crecimiento.	Se tiene un modelo de TCO definido, pero aún no se da un total monitoreo de todos los costos para esta tecnología.	Se tiene un modelo de TCO definido y monitoreado de todos los costos para esta tecnología.	Se tiene un modelo de TCO definido y proactivamente monitoreado y administrado para todos los costos de esta tecnología.
	Casos de negocio	No se tiene conocimiento de casos de negocio para esta tecnología.	No se tiene conocimiento de casos de negocio para esta tecnología apalancados en la toma de decisiones.	Se tienen definidos casos de negocio para esta tecnología, pero aún no se han ejecutado consistentemente.	Se cuenta con decisiones basadas en casos de negocio cuantificados y calificados para esta tecnología y se da aprovechamiento de las economías de escala.	Se cuenta con decisiones basadas en casos de negocio cuantificados y calificados para esta tecnología y son monitoreadas, dando así el beneficio de mejoramiento continuo.
	Administración de Gastos	No se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología.	Se tienen algunos conceptos de administración de gastos de esta tecnología.	Se tiene un marco de trabajo definido para la administración de gastos de esta tecnología.	Se tiene un marco de trabajo definido para la administración de gastos y estos son monitoreados.	Se tiene un marco de trabajo definido para la administración de gastos. Éstos son monitoreados y optimizados.

**Tabla 20. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Financiación y Costos.**  
Fuente: Elaboración Propia.

#### **3.1.1.4 Dimensión Clientes (Internos y Externos) de Big Data:**

La dimensión Clientes (internos y Externos) de Big Data permite medir el alcance y la calidad del proceso de implementación de esta tecnología, desde el acceso de un simple dato, a los procesos de negocio completos. Por otra parte, esto indica el alcance de las técnicas y tecnologías de vanguardia implementadas y permite analizar qué tan adecuadamente son adoptadas las actividades relacionadas con Big Data por los usuarios finales, así como su compromiso en el diseño y la innovación de procesos.

Dimensión	KPIS	Inicial (Caótico)	Gestionado (Reactivo)	Definido (Proactivo)	Gestión Cuantitativa (Controlado/Medido)	Optimización (Innovador)
		1	2	3	4	5
		Primeros Pasos	Silos	Estandarización	Gestión Holística	Optimización e innovación continua
<b>Cientes (Internos y Externos)</b>	Alcance de adopción de TI	Adopción Básica de esta tecnología en los procesos y aplicaciones de la empresa: análisis de tendencias del mercado a partir de los datos de ventas, Análisis masivos en tiempo real de términos de búsqueda de una gran cantidad de usuarios.	Se tiene en la empresa la implementación de aplicaciones de TI que apoyan procesos básicos de negocio o que apoyan procesos aislados.	Se tiene una Identificación clara de necesidades de soluciones de TI que apoyan transversalmente diferentes áreas de negocio; adicionalmente, se cuenta con Procesos definidos que impulsan las implementaciones de esta tecnología, manteniendo un enfoque consistente en procesos relacionados con esta tendencia tecnológica.	Se tiene una identificación clara de los requerimientos solicitados por los patrocinadores del negocio, que son transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos con alta complejidad, que buscan aprovechar los beneficios y apalancarse en esta tecnología. Adicionalmente, se cuenta con procesos estandarizados para la adopción de esta Tecnología.	Se tiene un gestión eficiente de los requerimientos y las necesidades de los patrocinadores a través de las áreas de negocio, así como de grupos externos (aliados, proveedores, clientes), incluyendo la administración del ciclo de vida de esta tecnología y la optimización continua del portafolio asociado.



	Aplicabilidad de la Tecnología	<i>Aunque no hay especificaciones o técnicas apropiadas para el diseño de las soluciones, se tienen soluciones puntuales de manera aislada para atender necesidades básicas de los procesos de negocio.</i>	<i>Aún no se logran implementar soluciones técnicamente avanzadas que aprovechen todo el potencial de esta tecnología, ni tampoco se tiene una redefinición de los procesos para aprovechar los beneficios de esta tecnología.</i>	<i>Se tiene un mejor aprovechamiento de los beneficios y funcionalidades de esta tecnología, logrando tener soluciones que representan procesos de negocio ya establecidos y que además extienden algunos de estos procesos, gracias a la implementación de esta tecnología.</i>	<i>En la empresa se diseñan las soluciones tecnológicas enfocadas a maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios, teniendo de manera constante una mejora en las técnicas usadas para lograr una buena interacción de los usuarios con las soluciones y sus funcionalidades.</i>	<i>Se tiene un diseño de procesos innovadores, adaptado para maximizar la experiencia de usuario con esta tecnología.</i>
	Penetración y Adopción	<i>No se tienen aplicaciones de esta tecnología o sólo se tienen soluciones aisladas con un nivel bajo de porcentaje de empleados usándolas.</i>	<i>Existen algunos usuarios en diferentes áreas de negocio con una demanda creciente de aplicaciones basadas en esta tecnología.</i>	<i>Cada vez más se tiene un incremento del número de usuarios involucrados con esta tecnología dentro de las diferentes áreas de negocio de la empresa.</i>	<i>Existe un alto número de usuarios involucrados con esta tecnología dentro de las diferentes áreas de negocio de la empresa, los cuales son totalmente conscientes de la necesidad de implementar soluciones de manera integrada y completamente alineadas con los beneficios ofrecidas por esta tecnología para sus estrategias de negocio.</i>	<i>El grado de penetración de esta tecnología es maximizada a través de soluciones orientadas a cliente final, a empleados y a proveedores. La adopción es activamente monitoreada con un seguimiento y optimización constante.</i>

	Co-Creación e Innovación	No se involucran los usuarios en los procesos de innovación, ni se tiene compromisos de parte de ellos en la creación de soluciones.	Se tienen procesos donde se recopilan e integran los requerimientos de los usuarios para implementar soluciones básicas.	Se tiene un enfoque estandarizado para identificar, recopilar e implementar necesidades y requerimientos para desarrollar soluciones en esta tecnología.	Los usuarios participan activamente en el diseño de procesos y la innovación constante enfocada en esta tecnología.	Se tienen mecanismos de Co-Creación de Procesos, donde los empleados, clientes y aliados participan activamente en la innovación de soluciones tecnológicas.
	Satisfacción de usuario	La satisfacción de usuario no es medida formalmente.	Se tiene una medición de la satisfacción de los usuarios con esta tecnología con un rango promedio de Calificación.	La satisfacción de los usuarios es medida, con un buen rango de satisfacción.	La satisfacción de los usuarios es medida con un alto rango de satisfacción.	Los usuarios califican su satisfacción con esta tecnología con un nivel excelente, donde las soluciones se perciben como agradables para los usuarios, fáciles de usar, personalizadas y diferenciadoras.

**Tabla 21. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Clientes (Internos y Externos).**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **3.1.1.5 Dimensión de Procesos Internos y Operación de Big Data**

Esta dimensión permite medir la existencia de la infraestructura y las operaciones necesarias para implementar las soluciones de movilidad empresarial en la empresa, buscando que no sean implementaciones de manera aislada para atender necesidades básicas de los procesos de negocio, sino que sean implementaciones integradas con la arquitectura tecnológica definida, manteniendo especificaciones o técnicas apropiadas para el diseño de las soluciones. Adicionalmente, ayuda a entender el nivel de gestión de la administración del riesgo y la seguridad y cómo captura la disponibilidad y la ejecución de las medidas que garantizan una conducción segura de los servicios de la movilidad empresarial y la forma como estas medidas son manejadas por la administración del riesgo (por ejemplo: probabilidad e impactos potenciales), y la conciencia y cumplimiento de todos los usuarios involucrados en la cadena de valor de esta tecnología.

		Inicial (Caótico)	Gestionado (Reactivo)	Definido (Proactivo)	Gestión Cuantitativa (Controlado/Medido)	Optimización (Innovador)
		1	2	3	4	5
Dimensión	KPIS	Primeros Pasos	Silos	Estandarización	Gestión Holística	Optimización e innovación continua
Procesos Internos y Operación	Capacidades técnicas	Se tiene soluciones limitadas o no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología. Se opera sobre plataformas o componentes aislados, sin un concepto de gestión del ciclo de vida.	Hay pocas soluciones corporativas disponibles, sin una gestión del ciclo de vida adecuada o las que existen son legacy, operando de forma aislada, con un foco en grupos de usuarios específicos.	Hay soluciones corporativas disponibles, con su respectiva gestión del ciclo de vida, las cuales a pesar de ser legacy, operan de forma consolidada, con un diseño de configuración y desarrollo común, con una infraestructura estandarizada, lo que permite maximizar su desempeño.	Se tiene un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, las cuales son administradas activamente, con una buena adopción por parte de los usuarios. Dichas soluciones operan sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, la cual permite la adecuada flexibilidad de sus componentes, en pro de maximizar el desempeño de las soluciones.	Se tiene un amplio portafolio de soluciones corporativas consolidadas, las cuales están totalmente administradas y atienden a todas las áreas usuarias. Dichas soluciones operan sobre una infraestructura estandarizada, que cuenta con componentes de última generación disponible, con un ciclo de optimización constante.
	Operaciones	No se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.	Se tiene un modelo de operación definido, pero su implementación no ha comenzado o está en proceso.	El modelo de operación está claramente definido, aunque los ANS se encuentran en definición.	Se tiene un modelo de operación definido e implementado, junto con unos ANS claramente definidos y los procesos están bien descritos.	La operación, los acuerdos de niveles de servicio y los procesos para garantizar el desempeño de las soluciones y servicios están en un mejoramiento continuo.

Mantenimiento y Soporte	<i>No es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología, ni se tiene una mesa de ayuda.</i>	<i>No es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología, aunque se cuenta con un modelo de mesa de ayuda, pero aún en espera de implementarse.</i>	<i>El concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología está claro y definido, al igual que se cuenta con un modelo de mesa de ayuda.</i>	<i>Se tiene definido e implementado el modelo de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología y se tiene una mesa de ayuda definida e implementada.</i>	<i>El modelo de mantenimiento y soporte es constantemente monitoreado para su potencial mejoramiento, con procesos de soporte claro a usuarios, bien definidos y disponibles a través de múltiples canales y en continua optimización.</i>
Administración de riesgos	<i>No se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que se pueden materializar con esta tecnología.</i>	<i>Los riesgos de esta tecnología son parcialmente conocidos y no se tiene una priorización adecuada de métricas de seguridad que permitan determinar los riesgos.</i>	<i>Los riesgos de esta tecnología son conocidos y además se evalúan para determinar su posible impacto, además se cuenta con una inversión en seguridad que permite administrar el riesgo.</i>	<i>Los riesgos de esta tecnología son conocidos y administrados activamente (evaluados, evitados, mitigados, transferidos o incluso asumidos).</i>	<i>Se tiene una administración del riesgo de esta tecnología que permite su minimización a través de un monitoreo activo y una optimización constante de las métricas.</i>
Seguridad	<i>No se tiene una arquitectura de seguridad definida y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas.</i>	<i>Se tienen algunas métricas de seguridad, pero no son aplicadas consistentemente ni de forma completa donde se requiere, además son monitoreables sólo de forma parcial.</i>	<i>El concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para esta tecnología.</i>	<i>El concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para esta tecnología y se aplica de forma consistente y administrada.</i>	<i>La arquitectura de seguridad es activamente administrada y mejorada continuamente, con base en una adecuada y continua administración del riesgo.</i>

	Marco legal	<i>No se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para esta tecnología.</i>	<i>Se tienen algunas políticas o lineamientos definidos, cuyo cumplimiento es monitoreado sólo parcialmente y de forma reactiva. Además, la conciencia del riesgo está centrada en algunos grupos de usuarios específicos.</i>	<i>Se tienen políticas o lineamientos definidos, formando un marco legal, pero no se aplica de forma consistente, además se monitorea parcialmente.</i>	<i>Se tienen políticas o lineamientos definidos formando un marco legal claramente definido, consistentemente aplicado y monitoreado.</i>	<i>Las políticas y lineamientos son administrados activamente y mejorados de forma continua, basados en una administración continua del riesgo.</i>
--	-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabla 22. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Procesos Internos y Operación.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **3.1.1.6 Dimensión de Aprendizaje y Crecimiento en Big Data**

La dimensión Aprendizaje y Crecimiento en Big Data indica el nivel de experticia disponible de esta tecnología en la empresa, así como la administración de las competencias requeridas. Para esto es muy importante una gestión constante del conocimiento en esta tecnología y una buena administración del talento humano experto disponible, así como el acceso a un benchmarking frecuente, para poder comparar el éxito de las implementaciones de Big Data con otros actores similares de la industria

Dimensión	KPIS	Inicial (Caótico)	Gestionado (Reactivo)	Definido (Proactivo)	Gestión Cuantitativa (Controlado/Medido)	Optimización (Innovador)
		1	2	3	4	5
		<b>Primeros Pasos</b>	<b>Silos</b>	<b>Estandarización</b>	<b>Gestión Holística</b>	<b>Optimización e innovación continua</b>
<b>Aprendizaje y Crecimiento</b>	Talento experto	No se identifica talento experto en esta tecnología al interior de la organización.	Se identifica talento experto limitado en esta tecnología al interior de la organización.	Se cuenta con talento experto en esta tecnología al interior de la organización, pero no es administrado de forma centralizada ni se tiene una comunicación adecuada.	Se cuenta con talento experto en esta tecnología al interior de la organización, el cual está altamente capacitado.	Se cuenta con talento experto en esta tecnología al interior de la organización, el cual está altamente capacitado, su conocimiento es comunicado y está disponible a través de toda la organización.
	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	No hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para esta tecnología ni aportes de conocimiento entre proyectos.	No se tienen planes de capacitación o educación, además el conocimiento y el conjunto de mejores prácticas están parcialmente documentados y no disponibles de forma centralizada.	Se tienen planes de capacitación o educación definidos, pero aún no implementados, sin un aprovechamiento claro de la base de conocimiento.	Se tienen planes definidos de capacitación o educación y gestión del conocimiento, los cuales son centralizados para el aprovechamiento de las mejores prácticas y la experticia en esta tecnología.	Los planes de formación y de gestión del conocimiento son ejecutados de forma consistente, haciendo uso permanente de las mejores prácticas, además son comunicados y totalmente operacionales.
	Benchmarking	No se realiza Benchmarking de ningún tipo para esta tecnología.	No hay conocimiento del nivel de Benchmarking sobre esta tecnología.	Se realiza Benchmarking sobre esta tecnología, sin embargo no se tienen métricas de esfuerzo para alcanzar las mejores prácticas.	Se realiza benchmarking continuamente de esta tecnología con el fin de optimizarla.	Se realiza benchmarking continuamente de esta tecnología con el fin de optimizarla, además se tienen medidas para alcanzar las mejores prácticas.

**Tabla 7. Matriz Modelo de Madurez – Dimensión Aprendizaje y conocimiento**  
Fuente: Elaboración Propia.



### 3.2 Análisis del Nivel de Madurez de las empresas en Big Data por dimensión

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de todas las dimensiones para todos los sectores estudiados en este trabajo.

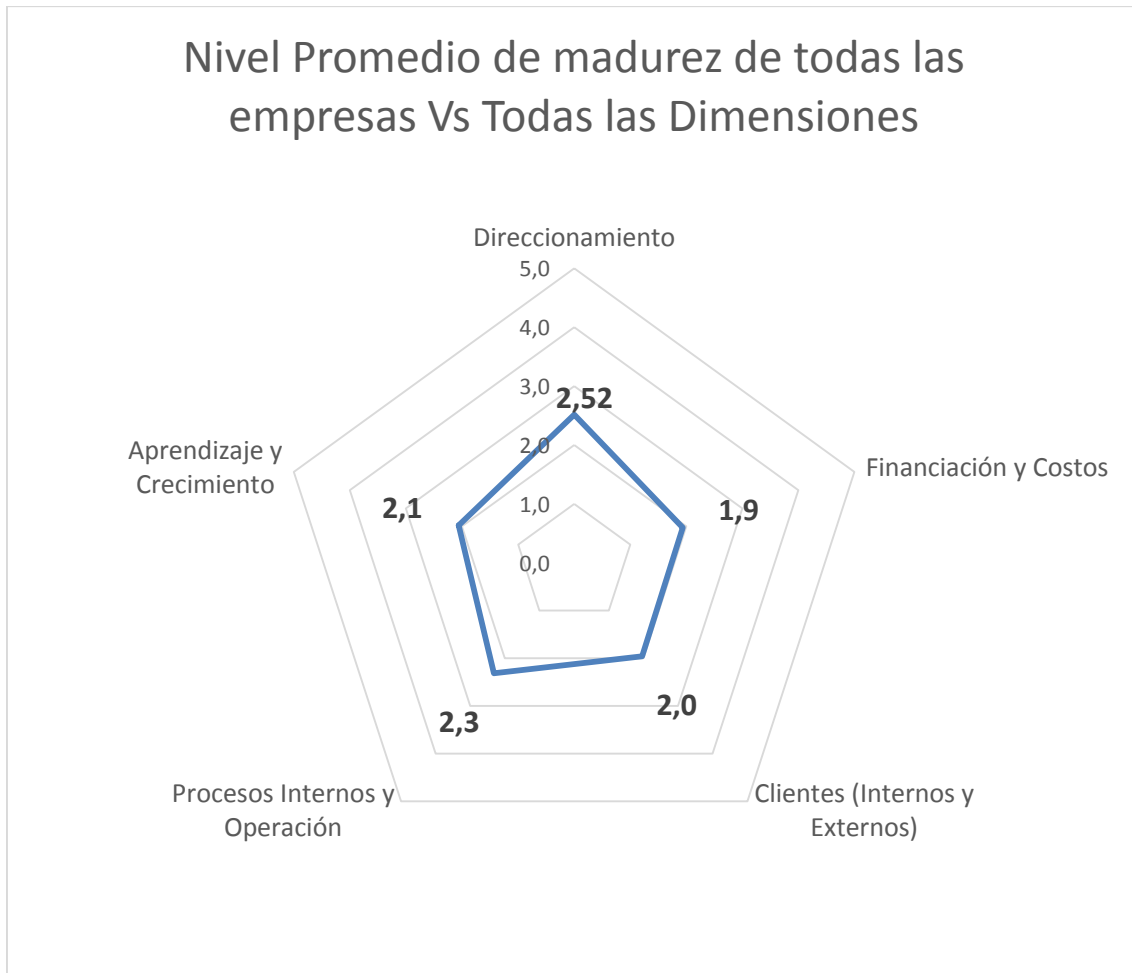
Sector	Empresas	Direccional amiento	Financia ción y Costos	Clientes (Internos y Externos)	Procesos Internos y Operación	Aprendiza je y Crecimien to	Nivel Promedio Empresa vs todos los KPIs
C - Industrias manufactureras	Empresa A	1.7	1.8	1.2	1.0	1.7	1.4
	Empresa B	4.0	3.0	2.6	3.3	3.7	3.4
C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	Empresa C	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	3.6	3.3	3.8	3.2	3.3	3.4
	Empresa E	2.3	1.0	1.2	1.0	1.3	1.4
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	3.0	2.8	1.8	3.0	1.7	2.6
J - Información y comunicación	Empresa G	1.4	1.8	1.2	1.0	1.7	1.4
	Empresa H	2.1	2.0	1.2	2.2	1.7	1.9
	Empresa I	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Empresa J	3.0	2.0	1.0	3.5	2.0	2.4
	Empresa K	1.3	1.0	1.0	1.0	1.3	1.1
	Empresa L	3.4	1.8	2.8	2.5	2.0	2.6
K - Actividades	Empresa	4.4	2.5	4.2	4.7	4.0	4.1

financieras y de seguros.	M						
	Empresa N	4.0	3.5	3.8	4.2	3.0	3.8
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria							
	Empresa O	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
H - Transporte y almacenamiento							
	Empresa P	3.0	2.8	2.0	3.0	2.7	2.68
Nivel Promedio por dimensión todas las empresas		2.52	2.0	1.9	2.3	2.1	2.2

**Tabla 8. Nivel de madurez de todas las Dimensiones para todos los Sectores**

**Fuente: Elaboración Propia**

Esta información totaliza y promedia los niveles analizados por KPI para cada dimensión, pero es importante mencionar que debido a la amplitud de los valores por sector y por dimensión, el resultado del resumen promedio no aporta un valor significativo, debido a la variabilidad de los valores.



**Ilustración 14. Diagrama de Nivel Promedio de Madurez de todas las Empresas Vs todas las Dimensiones**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **3.2.1 Direccionamiento:**

En el análisis realizado para todas las empresas estudiadas, se encontró que para la dimensión Direccionamiento, las empresas más destacadas, son:

- Empresa B
- Empresa D
- Empresa M
- Empresa N

Sólo estas 4 empresas se ubican en un nivel igual o superior a 3.5 de madurez, lo que muestra que está en un proceso de evolución y avance hacia un estado de Gestión Holística, de una manera controlada y medida; la mayoría de las empresas estudiadas aún les falta camino por recorrer en esta dimensión, incluso hay 6 empresas que están por debajo del nivel 3 de madurez en los KPIs que componen esta dimensión de Direccionamiento, de las cuales 3 están en nivel 1, lo cual indica que ésta tecnología ni siquiera es estratégica para la organización.

En promedio, las empresas estudiadas se ubican en un nivel de madurez 2.52, lo cual indica que están en la mitad del camino para llegar al nivel de Estandarización y Definición de Big Data; es decir, en la industria hay actividad con respecto a esta dimensión, y aunque falta camino por recorrer, los avances se están notando en algunas de ellas. Es la dimensión más madura del análisis.

### 3.2.2 Financiación y Costos:

En el análisis realizado para todas las empresas estudiadas, se encontró que para la dimensión **Financiación y Costos**, las empresas más destacadas, son:

- Empresa B
- Empresa D
- Empresa N

Estas 3 empresas se ubican en un nivel igual o superior a 3 de madurez, y sólo una está en nivel 3.5, lo que muestra que están en un proceso de evolución y avance hacia un estado de Gestión Holística, de una manera controlada y medida; 13 empresas estudiadas aún les falta camino por recorrer en esta dimensión, ya que están por debajo del nivel 3 de madurez en los KPIs que componen esta dimensión de Financiación y Costos; si bien las empresas F y P están en un nivel de 2.8, muy cerca de alcanzar el estado de Estandarización y Definición.

En promedio, las empresas estudiadas se ubican en un nivel de madurez 2.0, habiendo alcanzado el nivel reactivo gestionado –por silos en Big Data; es decir, aunque existe proactividad con respecto a esta dimensión, falta mucho camino por recorrer. Es la cuarta dimensión más madura para Big Data.

### 3.2.3 Clientes (Internos y Externos):

En el análisis realizado para todas las empresas estudiadas, se encontró que para la dimensión Clientes (Internos y Externos), las empresas más destacadas, son:

Empresa D  
Empresa N  
Empresa M

La última es la única que en esta dimensión se ubica en un nivel igual o superior a 4 de madurez, lo que muestra que ha alcanzado un estado de Gestión Holística, de una manera controlada y medida; 13 empresas estudiadas aún les falta camino por recorrer en esta dimensión, ya que están por debajo del nivel 3 de madurez en los KPIs que componen esta dimensión de Clientes, e incluso, 5 de ellas se encuentran en nivel 1.0, es decir, no están interesadas en gestionar esta dimensión para la tecnología Big Data, o están en una etapa muy temprana de su exploración.

Esta es una de las dimensiones donde menos empresas alcanzaron un nivel de madurez en etapa de Estandarización – Definición. Esto indica que la mayoría de las empresas analizadas aún les falta trabajar bastante en procesos internos, que les permita mejorar la adopción de esta tecnología y madurar internamente en una estructura con soluciones, que aprovechen una correcta aplicabilidad de la tecnología, profundizando en su adopción general, con participación en la co-creación e innovación de estas soluciones y con una medición constante de satisfacción de sus usuarios.

En promedio, las empresas estudiadas se ubican en un nivel de madurez 1.9, estado Inicial - Caótico, es decir, que para esta dimensión apenas se están dando los primeros pasos, y puede que algunas empresas ya tengan soluciones basadas en esta tecnología, pero sin un direccionamiento estratégico. Esta dimensión, en promedio general, es la menos madura de todas las dimensiones para Big Data.

#### **3.2.4 Procesos Internos y Operación:**

En el análisis realizado para todas las empresas estudiadas, se encontró que para la dimensión Procesos Internos y Operación, las empresas más destacadas, son:

- Empresa J
- Empresa M
- Empresa N

Estas 3 empresas se ubican en un nivel igual o superior a 3.5 de madurez, lo que muestra que está en un proceso de evolución y avance hacia un estado de Gestión Holística, de una manera contralada y medida; 9 empresas estudiadas aún les falta camino por recorrer en esta dimensión, ya que están por debajo del nivel 3 de madurez en los KPIs que componen esta dimensión de Procesos Internos y Operación.

En promedio, las empresas estudiadas se ubican en un nivel de madurez 2.3, estado de Silos – Gestión Reactiva, aún lejos de la Estandarización y una definición estructurada con respecto a esta dimensión.

#### **3.2.5 Aprendizaje y Crecimiento:**

En el análisis realizado para todas las empresas estudiadas, se encontró que para la dimensión Aprendizaje y Conocimiento, las empresas más destacadas, son:

- Empresa B

- Empresa M

Sólo estas dos empresas se ubican en un nivel superior a 3.5 de madurez, estado de Estandarización, pero con un propósito claro de avanzar al nivel 4 de Gestión Holística, siendo sólo la empresa M la que se encuentra en un nivel 4 o superior, mientras que 13 de las 16 empresas están por debajo del nivel 3 de madurez, lo que indica que falta aún puntos por resolver para lograr niveles óptimos de madurez en esta dimensión de Aprendizaje y Crecimiento.

En promedio, las empresas estudiadas se ubican en un nivel de madurez 2.1, estado Reactivo, es decir, en general, esta dimensión es Gestionada por silos y de forma reactiva.

Para mayor claridad, ver el **Anexo D y Anexo E.**

### 3.3 Análisis del Nivel de Madurez de las Empresas en Big Data por KPI

#### 3.3.1 Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación al Direccionamiento de Big Data

El direccionamiento de Big Data indica cuándo una empresa tiene definida una visión, una estrategia y unos objetivos cuantificados y en qué medida esta planeación involucra el negocio y a TI, incluyendo la organización completa o yendo más allá de la misma organización, y en qué medida esta estrategia ha sido detallada en un mapa de ruta de implementación, con un enfoque organizacional y con un modelo de gobierno adecuado, que evalúa la presencia de un esquema gobernante integrado y habilitado, que simultáneamente empodera y controla las actividades de esta tecnología y el grado en el cual se integra con los centros de excelencia.

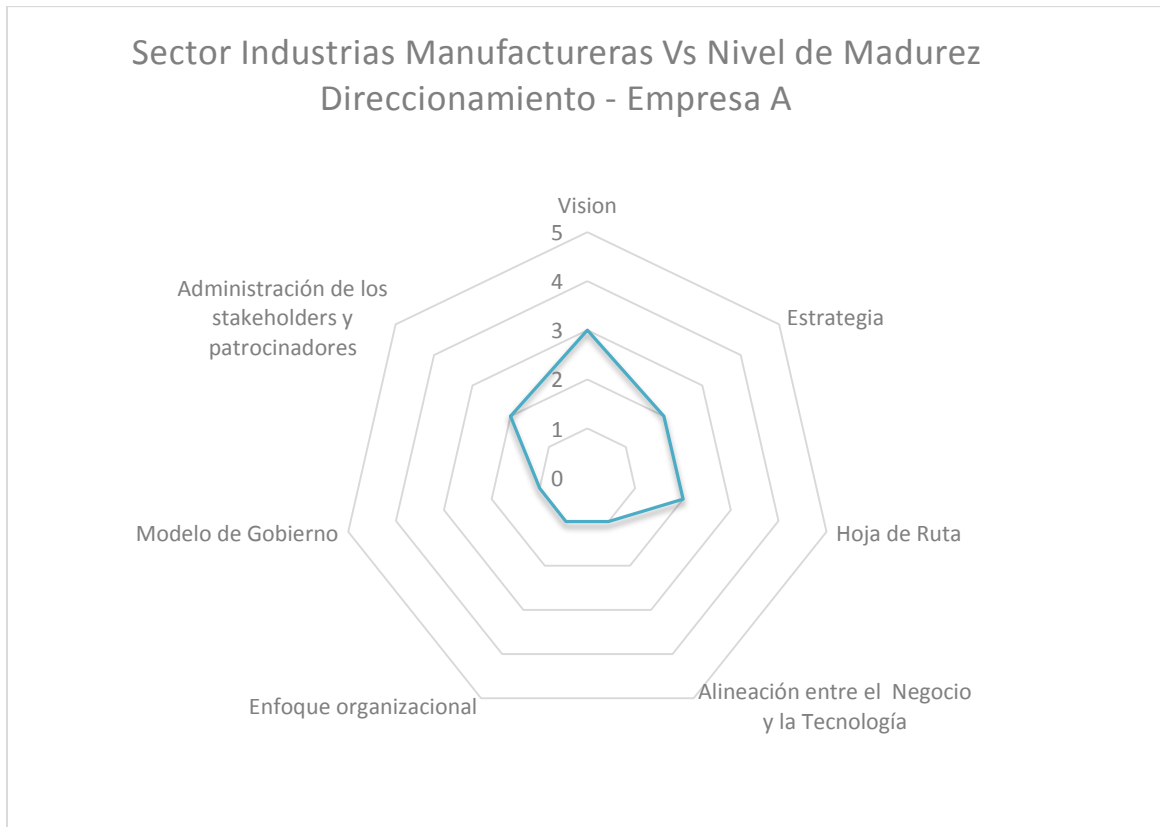
##### 3.3.1.1 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector de Industria Manufacturera. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Visión	Estrategia	Hoja de Ruta	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Enfoque organizacional	Modelo de Gobierno	Administración de los stakeholders y patrocinadores
Industrias manufactureras	<b>Empresa A</b>	3	2	2	1	1	1	2
Industrias manufactureras	<b>Empresa B</b>	4	4	5	5	4	4	2
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>

**Tabla 9. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera – Dimensión Direccionamiento**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 15. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa A**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, esta tecnología es reconocida como estratégica dentro de la organización, aunque la visión en este aspecto está vagamente definida, pero con la ventaja que los líderes reconocen la importancia de Big Data. Se han identificado cuáles son los casos de negocio en los que se va a trabajar, y ya se ha empezado a hablar de la ciencia de los datos de forma superficial. Se ha hablado con expertos, se han indagado casos de éxito de la industria, se quiere entender para qué se usa esta tecnología.

### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, dado que dicha estrategia está definida de forma táctica, pero aún no es ejecutada a través de la organización. Se visualiza que la estrategia en un futuro cercano se apoye en Big Data, y que les ayude a cumplir los objetivos del negocio.

### **Hoja de Ruta:**



En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, aún no hay una definición clara de hoja de ruta, dado que tampoco la estrategia está completamente definida.

#### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, en el cual la estrategia está en proceso de alineación para centrarse en el usuario. Se está iniciando un proceso de levantar información con usuarios para alinear la estrategia de Big Data con la estrategia de TI y de la empresa.

#### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, debido a que la empresa todavía no contempla Big Data dentro de su estrategia de negocio. Apenas está en proceso de definición desde el área de TI.

#### **Modelo de Gobierno**

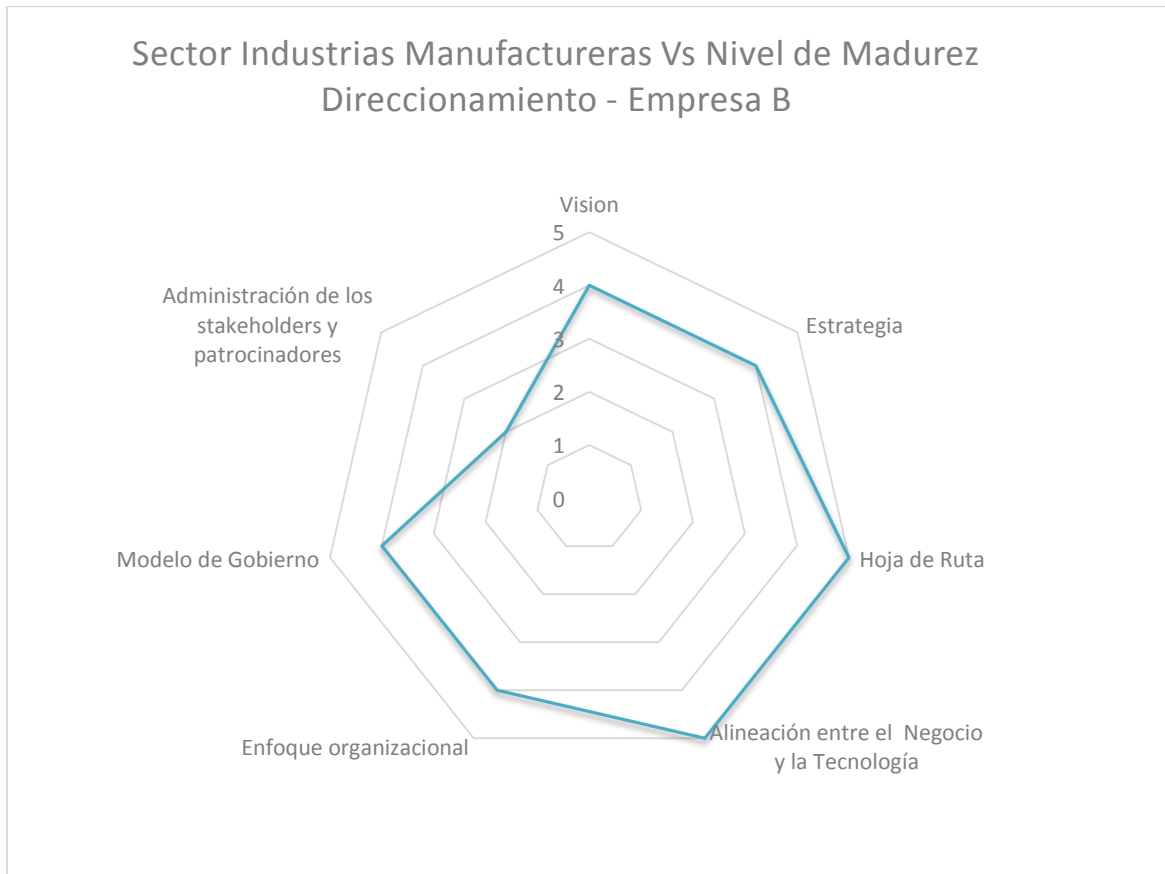
En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, el cual es el nivel más bajo, pues no se tiene un modelo de gobierno claro establecido en la organización. Se espera que cuando la estrategia esté definida, también se defina el modelo de gobierno, riesgos, seguridad y cumplimiento.

#### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el que los grupos de Stakeholders para Big Data han sido como mínimo, identificados.

#### **Oportunidades de mejora:**

Se observa que, si bien hay un interés por incursionar en esta tecnología, aún no es mucho lo que se ha avanzado en el tema; el primer paso sería definir claramente una estrategia y hoja de ruta para Big Data, involucrando adecuadamente al usuario para que la implementación de esta tecnología se centre en él.



**Ilustración 16. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa B**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la visión de Big Data está definida y publicada, está ligada al negocio y a la estrategia de TI, además los líderes están desarrollando capacidades en el tema. Se puede observar que hay una visión claramente establecida desde la dirección, enfocada en el uso de la Big Data para apoyar sus diferentes procesos de negocio y lograr mucho más de lo que en la actualidad se hace. La empresa se reconoce como “early adapter” y se tiene todo el apoyo de la Alta Gerencia para implementar nuevas tecnologías e innovar.

### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, dado que dicha estrategia está definida a lo largo de la organización y se ejecuta de forma consistente, se tienen objetivos claramente definidos, y consistentes para todos los grupos de usuarios de la empresa. En la empresa existe una estrategia clara en Big Data para algunos procesos de negocio

misionales y operativos; se está explorando cómo sacarle más ventaja al desarrollo de esta tecnología.

#### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, pues se ha definido una hoja de ruta clara para la estrategia de implementación de Big Data, que es optimizada constantemente. Ya se están obteniendo resultados de la implementación de esta tecnología.

#### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, la estrategia está completamente alineada para estar centrada en el usuario, está documentada y es comunicada a lo largo de la organización, y es tecnológicamente posible y viable desde una perspectiva de negocio. Desde la dirección de la empresa y la de TI se trabaja en conjunto para establecer soluciones de Big Data, que permitan obtener información valiosa hacia dónde se mueve el negocio.

#### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, indica la existencia de un responsable del tema, con un modelo de gobierno establecido, definiendo mecanismos de control. Si bien no hay actualmente un modelo de gobierno específico para Big Data, sí existe en general para TI, y hay buenas rutas de escalamiento.

#### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, Gestión holística, ya que se tiene un modelo de gobierno claro establecido en la organización. Las actividades relacionadas con Big Data se ejecutan consistentemente, con base en la estrategia de TI y de la organización.

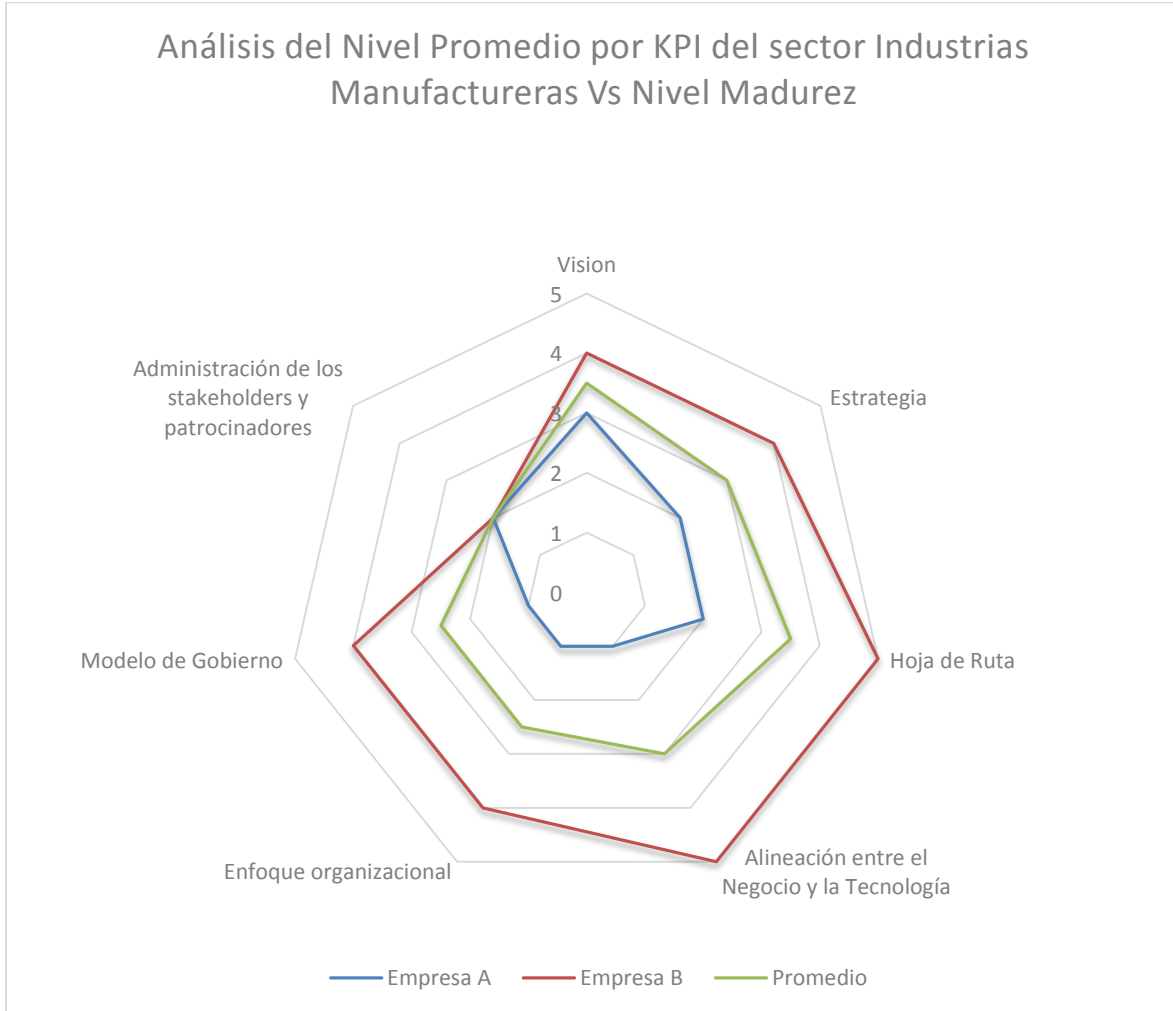
#### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el que se tienen grupos de Stakeholders para Big Data, pero sin una comunicación clara con ellos. Las iniciativas de Big Data pueden surgir de forma independiente desde la dirección o desde TI, pero no siempre alineadas con lo que los stakeholders y patrocinadores esperan.

#### **Oportunidades de mejora:**

En la empresa se observan niveles altos de madurez para los KPIS de la dimensión de Direccionamiento, pero aún con aspectos por mejorar en términos

administración de stakeholders. Para lograr mejoras que sigan madurando a la empresa en términos de Direccionamiento, se requiere seguir avanzando en la estandarización de la comunicación de los stakeholders. En general, la empresa tiene claro para dónde va con la tecnología Big Data.



**Ilustración 17. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direccionamiento – Sector  
Manufactura**

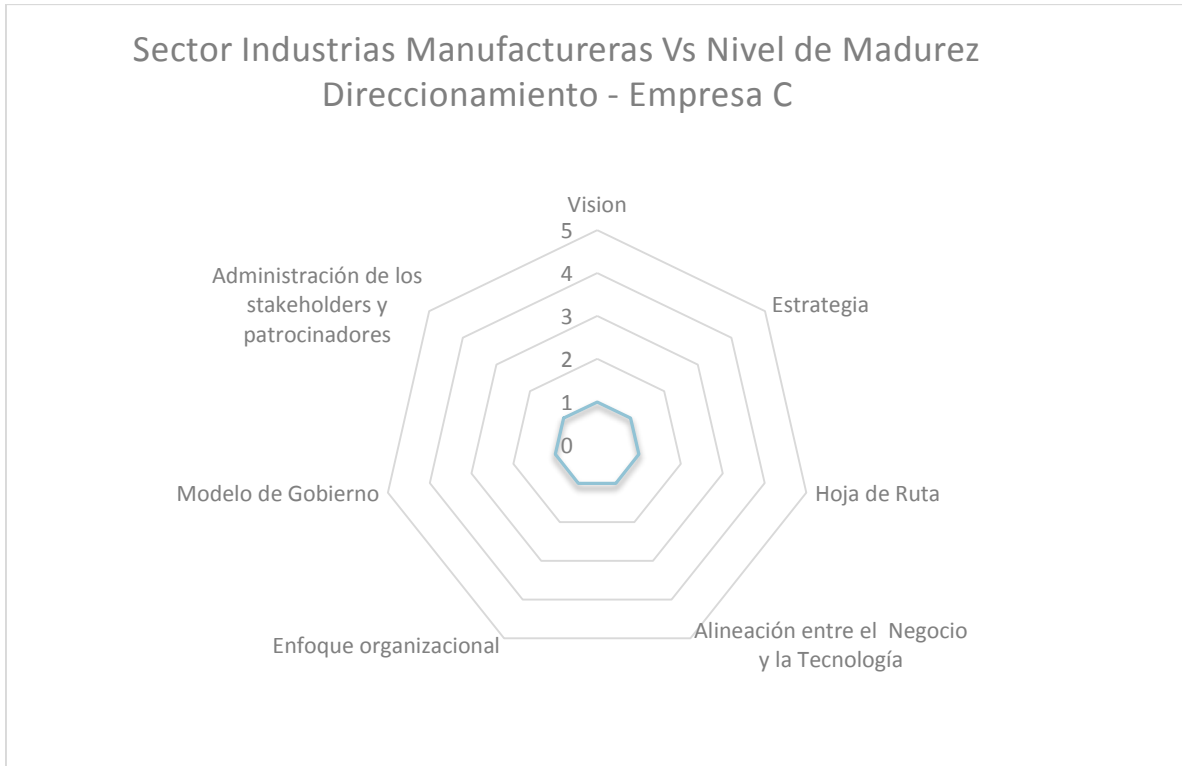
**Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.3.1.2 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera – Comercio al por mayor al por menor

La tabla a continuación presenta el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector de Industria Manufacturera – Comercio al por mayor y al por menor. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Administración de los stakeholders y patrocinadores	Modelo de Gobierno	Enfoque organizacional	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Hoja de Ruta	Estrategia	Visión	Empresas	Sector
1	1	1	1	1	1	1	Empresa C	C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas

**Tabla 10. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera–Comercio al por mayor y al por menor - Dimensión Direccionamiento**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 18. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa C**

**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Visión:**

De acuerdo con el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, la visión de Big Data no está definida.

#### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, dado que no hay una estrategia definida para el tema, y no hará parte de la estrategia de negocio en el corto y mediano plazo.

#### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, ya que al no haber visión ni estrategias para Big Data, tampoco hay una hoja de ruta.

#### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, se refiere a la no alineación de la estrategia de negocio con la estrategia de TI en relación con el

tema de Big Data. No hay ninguna solución implementada utilizando la tecnología Big Data.

#### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe gobernabilidad ni mecanismos de control para esta tecnología.

#### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, Caótico, no hay gobierno para esta tecnología.

#### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, en el que no existen grupos de stakeholders para Big Data.

#### **Oportunidades de mejora:**

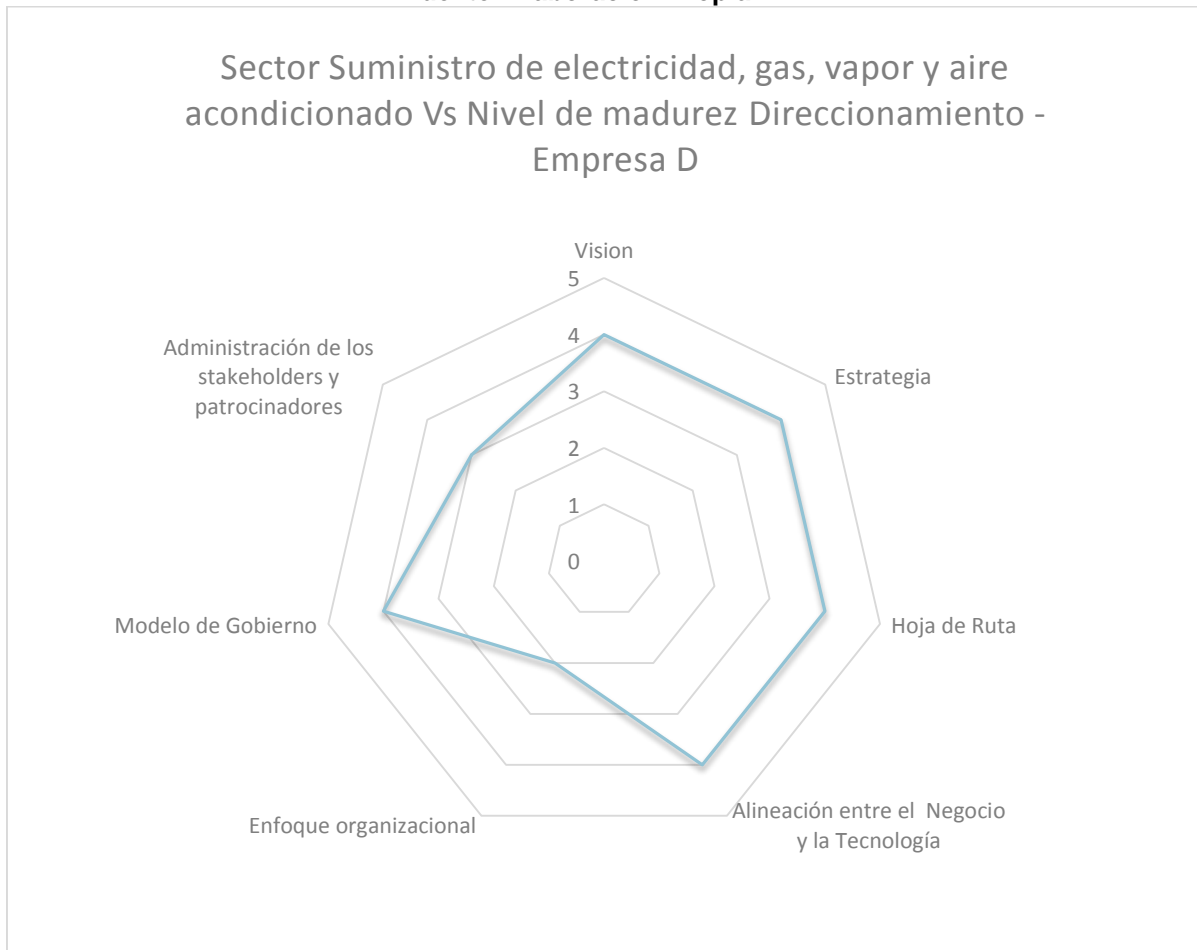
La empresa no tiene una visión de Big Data, no se han realizado ni siquiera los primeros acercamientos al tema. Por lo anterior, es recomendable que si la empresa desea llegar a niveles de madurez más altos, debe comenzar por definir una visión clara del tema y que esté alineada con la de la organización y publicar para toda la organización una estrategia que defina la forma como se sacará provecho de las ventajas que ofrece Big Data, lo cual deberá estar acompañado de una correcta planeación, de acuerdo con las necesidades de los diferentes grupos de usuarios de la organización y las prioridades identificadas. Una vez se tenga una visión clara, se puede empezar a hablar de gobierno, stakeholders y hoja de ruta para Big Data.

### **3.3.1.3 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado**

La tabla a continuación presenta el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado. Para este caso se logró realizar el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Visión	Estrategia	Hoja de Ruta	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Enfoque organizacional	Modelo de Gobierno	Administración de los stakeholders y patrocinadores
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	4	4	4	4	2	4	3
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa E	2	2	2	3	2	3	2
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>

**Tabla 11. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Dimensión Direccionamiento**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 19. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa D**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Visión:**

De acuerdo con el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, una visión definida y publicada para Big Data. La empresa tiene una claridad en su visión general para tecnología, y los líderes están desarrollando iniciativas con Big Data desde hace varios años.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la estrategia está bien definida y se ejecuta a lo largo de toda la organización, además se cuenta con una alineación con la estrategia de negocio y se identifica un patrocinador ejecutivo. La estrategia de Big Data apalanca los procesos de negocio de la compañía, ya que desde cada uno de los frentes de negocio se tiene una estrategia definida y alineada con la estrategia del negocio.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, en el cual se ha definido una hoja de ruta clara para la estrategia de implementación y se conoce bien el potencial que tiene la implementación de esta tecnología. La empresa tiene su hoja de ruta bien definida y ya tiene proyectos en ejecución desde hace varios años.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, en el cual la estrategia de Big Data está alineada con la estrategia de negocio y se centra en el usuario, siendo tecnológicamente posible y viable desde este punto de vista. Desde TI se piensa en soluciones específicas a partir de las necesidades del negocio y se mantiene este enfoque, incluso con cierto grado de pro actividad, sin depender netamente de lo que el usuario esté solicitando.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no existe un responsable claro para Big Data. Hay PMO's aisladas para esta tecnología y las rutas de escalamiento dependen de cada proyecto.

**Modelo de Gobierno**

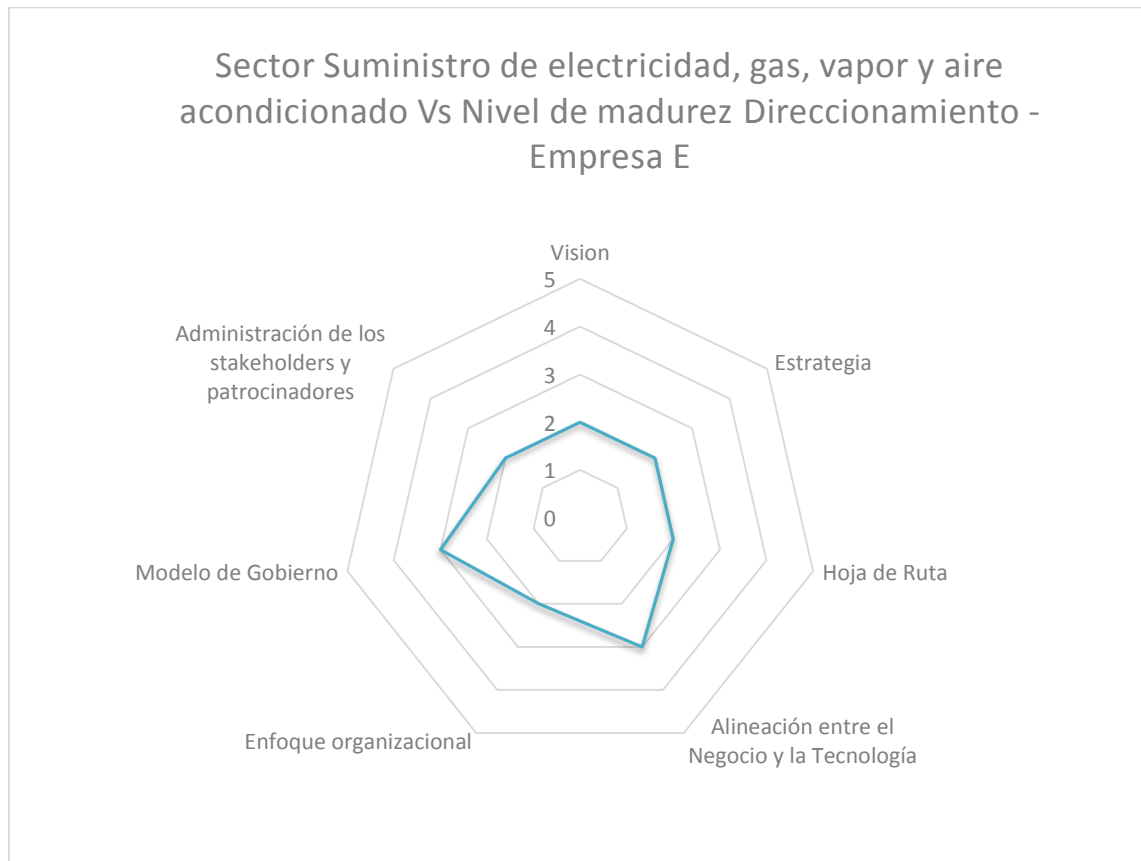
En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, las guías, procedimientos y políticas están definidas y son comunicadas a lo largo de toda la organización.

### Administración de los stakeholders y patrocinadores

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, pues los grupos principales de stakeholders para Big Data han sido identificados y analizados, además se está trabajando en establecer un modelo adecuado de comunicación con ellos.

### Oportunidades de mejora:

Para esta empresa se identifican de forma general niveles altos de madurez para esta dimensión, muchos de los KPI se ubican en nivel 4 (considerado un nivel óptimo). Los temas en los que se puede mejorar son, el Enfoque organizacional y la administración de los stakeholders. Para lograr las mejoras correspondientes y llevar estos KPIs a niveles óptimos, se debe contar con líderes del negocio comprometidos con el tema desde el desarrollo de Big Data, y definir adecuadamente los mecanismos de control para esta tecnología. También, es necesario trabajar en un framework para la comunicación e integración de esta tecnología a lo largo de la organización, con roles y responsabilidades claramente establecidos y divulgados.



**Ilustración 20. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa E**

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Visión:**

De acuerdo con el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de Visión de Big Data, la empresa se ubica en el nivel de madurez 2, la visión no está definida en la organización, aunque los líderes reconocen esta tecnología como táctica. Se espera que en un futuro cercano esta tecnología haga parte de la estrategia de la empresa, puesto que se ve oportunidad en la optimización de la operación.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI de Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, la estrategia está definida solamente a nivel técnico (se han adquirido algunas herramientas que permitirán la implementación de Big Data).

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el cual la planeación de las iniciativas con respecto a esta tecnología se hace por demanda.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hay buena alineación de esta tecnología con la estrategia del negocio y de TI, y con las necesidades del usuario.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no existe un responsable claro para Big Data. Hay PMO's aisladas para esta tecnología y las rutas de escalamiento dependen de cada proyecto.

**Modelo de Gobierno**

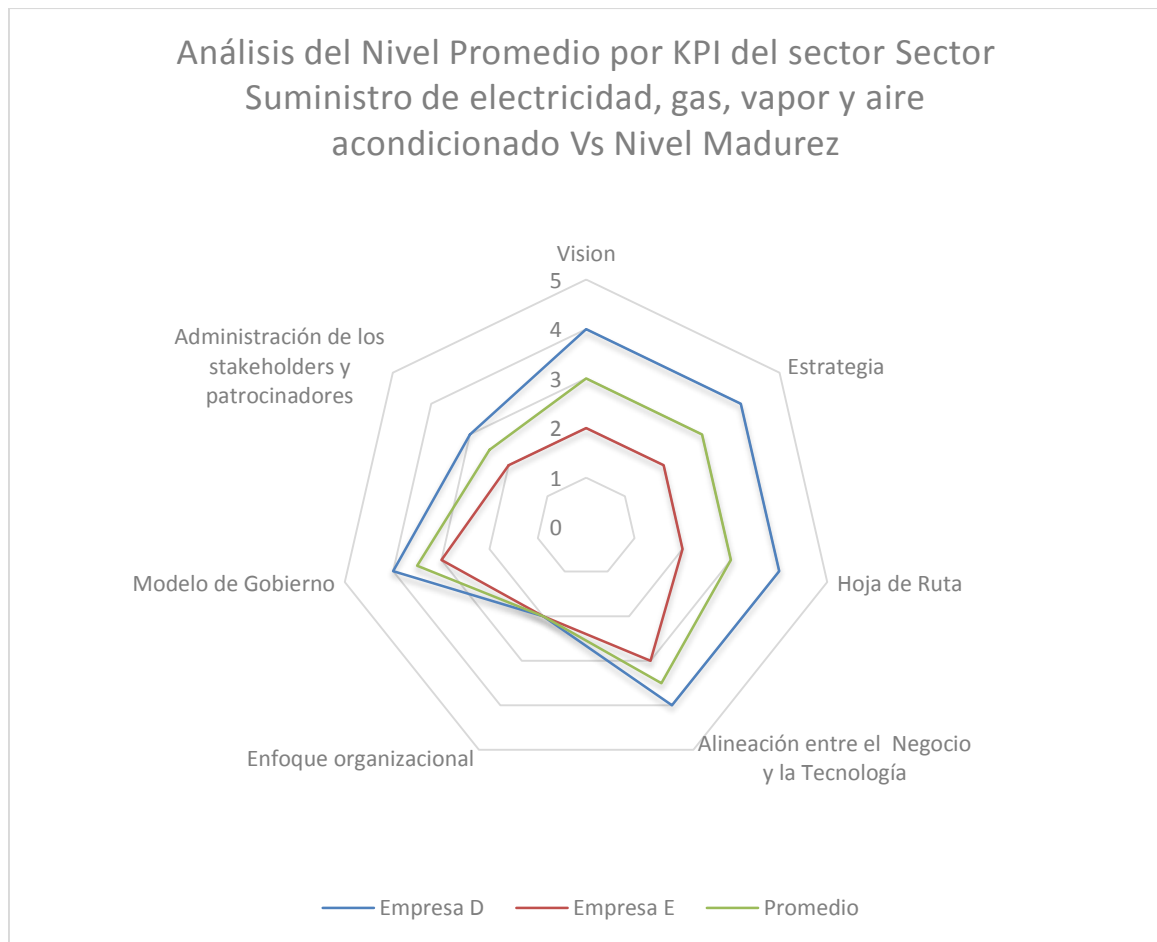
En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hace referencia a unas guías, procedimientos y políticas bien descritas, pero aún sin comunicarse a toda la organización. Si bien existe un modelo general de gobierno para TI que se puede extrapolar a temas de Big Data, no es suficiente para todo lo que se requiere en este aspecto.

**Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, pues los grupos principales de stakeholders para estas tecnologías han sido identificados y analizados, además se está trabajando en establecer un modelo adecuado de comunicación con ellos.

### Oportunidades de mejora:

No se identifica mucha madurez en la empresa con respecto a la dimensión de Direccionamiento para Big Data. Se encontró que hay KPIs en niveles Aceptables, como son Alineación de TI con Negocio y Modelo de gobierno, sin embargo, con respecto a los demás KPI's, es necesario que la empresa defina principalmente una visión y estrategia para poder lograr las primeras ganancias rápidas que puede brindar esta tecnología, apalancada en una buena hoja de ruta y un correcto manejo de stakeholders, a la par de la definición de un framework de comunicación e integración.



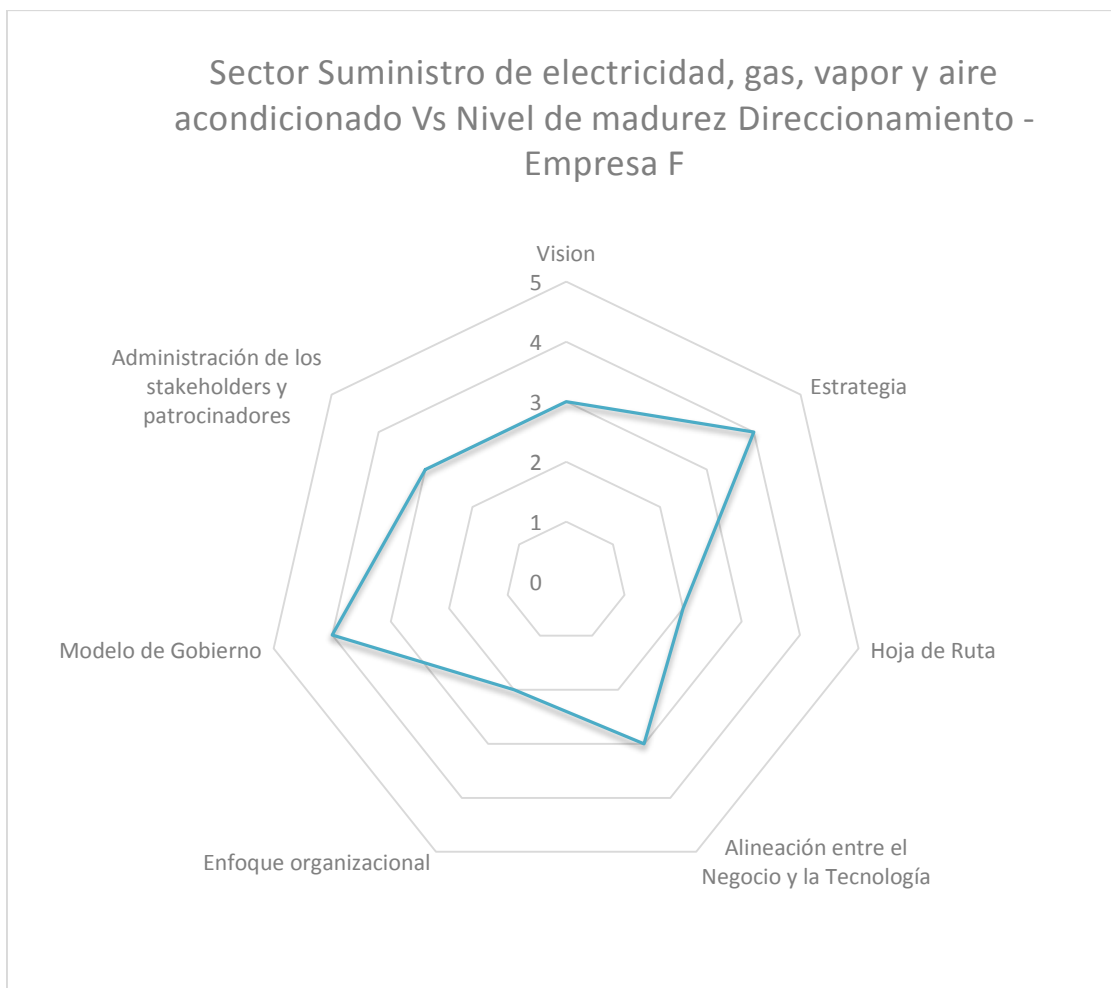
**Ilustración 21. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direccionamiento – Sector Suministro Electricidad**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.3.1.4 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento

La tabla a continuación presenta el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado. Para este caso se logró realizar el análisis para 1 empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresas	Visión	Estrategia	Hoja de Ruta	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Enfoque organizacional	Modelo de Gobierno	Administración de los stakeholders y patrocinadores
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	3	4	2	3	2	4	3

**Tabla 12. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Dimensión Direccionamiento**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 22. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa F**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, esta tecnología es reconocida como estratégica dentro de la organización, aunque la visión en este aspecto está vagamente definida, pero con la ventaja que los líderes reconocen la importancia de Big Data.

### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la estrategia está definida y es ejecutada a través de la organización, con una alineación clara con la estrategia de negocio, contando con un patrocinador ejecutivo. En la empresa se tienen metas superiores desde el negocio que no están apalancadas directamente en la tecnología, sin embargo desde TI se busca una alineación con la estrategia del negocio, en la que se identifica un objetivo estratégico que habla directamente del

fortalecimiento y consolidación de los sistemas de información para apoyar los procesos de toma de decisiones de la empresa. Big Data no aparece explícitamente en la estrategia, pero sí algunas de sus propiedades (grandes volúmenes de datos, datos semi estructurados y no estructurados, variabilidad, entre otros)

#### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existe una planeación al nivel de áreas de negocio para casos específicos y soluciones tácticas. No se identifica una hoja de ruta construida y definida para Big Data, sin embargo, se cuenta con iniciativas aisladas y uso de algunas herramientas, como es el caso actual de *SAP HANA*, para empezar a preparar la infraestructura para soportar procesos de Big Data. Aun no hay ganancias tempranas.

#### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene una estrategia que está alineada, con su foco en el usuario.

#### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no existe un responsable claro para Big Data. Hay PMO's aisladas para esta tecnología y las rutas de escalamiento dependen de cada proyecto.

#### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, hace referencia a tener unas guías, procedimientos y políticas descritas y comunicadas a toda la organización. Existe un modelo de gobierno claramente definido para Big Data, y es comunicado adecuadamente a todas las personas o las áreas que deberían seguirlo en la organización.

#### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, pues los grupos principales de stakeholders para Big Data han sido identificados y analizados, además se está trabajando en establecer un modelo adecuado de comunicación con ellos.

#### **Oportunidades de mejora:**

La empresa es fuerte en los KPIS de Estrategia y modelo de gobierno, sin embargo debe trabajar en los KPIS Enfoque Organizacional y mapa de ruta. Se

puede avanzar a un nivel más maduro asignando dueño a esta tecnología, e implementando mecanismos de control adecuados, con sus roles y responsabilidades respectivas. Con el tema de la alineación, se puede ver que la empresa ya tiene claro cuál es el papel que esta tecnología puede jugar en su estrategia.

### 3.3.1.5 Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector de Información y Comunicación. Para este caso se analizaron seis empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Visión	Estrategia	Hoja de Ruta	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Enfoque organizacional	Modelo de Gobierno	Administración de los stakeholders y patrocinadores
J Información y comunicación	Empresa G	3	1	1	1	1	1	2
J Información y comunicación	Empresa H	3	2	2	3	2	2	1
J Información y comunicación	Empresa I	1	1	1	1	1	1	1
J Información y comunicación	Empresa J	4	3	3	3	2	3	3



J Información y comunicación	Empresa K	2	1	1	2	1	1	1
J Información y comunicación	Empresa L	4	4	3	4	3	3	3
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>2,83</b>	<b>2,00</b>	<b>1,83</b>	<b>2,33</b>	<b>1,67</b>	<b>1,83</b>	<b>1,83</b>

**Tabla 13. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Dimensión  
Direccionamiento.  
Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 23. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa  
G  
Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hay una visión definida de esta tecnología, y los líderes de TI y de negocio tienen interés en implementarla, adicionalmente se piensa identificar cuáles son los casos de negocio en los cuales la empresa va a trabajar y se ha

empezado a hablar de la ciencia de los datos de forma superficial. Se ha hablado con expertos, se ha indagado de casos de éxito, y se quiere entender para qué se usa esta tecnología.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay una estrategia definida ni documentada para trabajar en esta tecnología, más allá de un deseo de hacerlo en el futuro.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta en Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay una hoja de ruta definida.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación entre el Negocio y la Tecnología para Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, se tiene una alineación parcial de TI y grupos de usuarios específicos. Actualmente, en esta empresa se está iniciando el proceso de levantar información con usuarios específicos para alinear el tema de Big Data con la estrategia de TI.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, se refiere a tener poca o ninguna gobernabilidad, esto se debe principalmente a que la tecnología aún no tiene un desarrollo dentro de la organización.

**Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, indica una inexistente o inadecuada coordinación de las actividades para el tema. No se identifica en la empresa modelo de gobierno claramente definido para Big Data, ni políticas o procesos que definan un marco de referencia para el manejo de iniciativas que se requieran implementar para resolver las necesidades que pueda tenerse desde el negocio, esto principalmente debido a que la tecnología aún no tiene un desarrollo dentro de la organización.

**Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el cual se cuenta con grupos claves de stakeholders para Big Data, sin embargo no se tiene una comunicación estandarizada con ellos. En la empresa se identifican grupos claves de stakeholders para Big Data, pero no se ha dado inicio a un

plan concreto de trabajo ni se tienen esquemas claros de comunicación, esto principalmente debido a que la tecnología aún no tiene un desarrollo dentro de la organización.

#### **Oportunidades de mejora:**

Esta empresa se encuentra en el nivel 1 de madurez, estado Inicial, para los KPIS Estrategia, Hoja de ruta, Alineación entre el Negocio y la Tecnología, Enfoque organizacional y Modelo de Gobierno, pero se ve que la Visión la tiene definida, ubicándose en un nivel 3, y ya tiene algunas definiciones en cuanto al tema de Administración de stakeholders, ubicándolos en un nivel 2. Para avanzar hacia un nivel de mayor madurez, la empresa deberá plasmar la estrategia de Big Data, la cual deberá estar ligada a la estrategia de TI y del negocio, y los principales líderes deben estar desarrollando capacidades en Big Data para lograr una mejor orientación de las iniciativas que se den en torno a esta tecnología. También deberá establecerse una Hoja de Ruta que tome en consideración el potencial de Big Data en aspectos técnicos y organizacionales, y ejecutarla consistentemente, actuando en el marco de un modelo de gobierno claramente establecido, con políticas y procesos que orienten la administración del tema, desde una área responsable de la coordinación de todas actividades, roles, responsabilidades y patrocinadores.



**Ilustración 24. Análisis Nivel de Madurez: KPIS de Dimensión Direccionamiento – Empresa H**

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se encuentra en un estado en el que hay una visión definida de esta tecnología, y los líderes de TI y de negocio tienen interés en implementarla, ya que para cumplir con la estrategia de negocio se deben analizar grandes volúmenes de datos.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, la estrategia está definida solamente a nivel técnico. Se ha implementado un piloto para realizar las primeras exploraciones en Big Data, y hay un laboratorio para simular un entorno de datos masivos. La estrategia no habla explícitamente de Big Data, pero se garantiza que cada solución soporte un proceso misional.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI hoja de ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existe una planeación a nivel de áreas de negocio para casos específicos y soluciones tácticas. No se identifica una hoja de ruta construida y definida para Big Data, si bien ya se está trabajando en el laboratorio, esto es sólo una simulación.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Alineación entre Negocio y TI para Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene una estrategia que está alineada con su foco, en el usuario.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no existe un responsable claro para Big Data. Hay PMO's aisladas para esta tecnología y las rutas de escalamiento dependen de cada proyecto.

**Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el cual las guías, procedimientos y políticas no son administrados centralizadamente para esta tecnología. Hay un modelo de gobierno general para TI.

**Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay patrocinadores claros o stakeholders involucrados, identificados ni administrados completamente para esta tecnología.

#### **Oportunidades de mejora:**

Esta empresa se encuentra en el nivel 3 de madurez, para los KPIS Visión, y Alineación del Negocio con TI, pero los otros KPIS se encuentren en su gran mayoría en nivel 2. La empresa reconoce que Big Data debe hacer parte de su estrategia, sin embargo no está bien definida, se han dado los primeros pasos en su exploración pero falta complementar la hoja de ruta de esta tecnología, así como los diferentes patrocinadores y modelo de gobierno, que aunque existe para TI, debe hacerse para esta tecnología si se quiere implementar adecuadamente.



**Ilustración 25. Análisis Nivel de Madurez: KPIS de Dimensión Direccionamiento – Empresa I**

**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una visión definida de esta tecnología y no se evidencia un interés en los líderes de TI y de negocio por ella. La empresa por su vocación no quiere implementar Big Data.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay una estrategia técnica definida (Plataformas, aplicaciones, soluciones). Hasta el momento no hay una voluntad por parte de los líderes de definir la estrategia de Big Data.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay planeación en la implementación de soluciones de Big Data. No se tiene una hoja de ruta definida porque la empresa no desea incursionar en la implementación de Big Data por el momento.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación Gente, Tecnología y Negocio de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, debido a que no hay una visión ni estrategia de Big Data.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, que muestra la ausencia de un área claramente definida y empoderada a nivel organizacional, que se encargue de la administración de roles y responsabilidades para los temas de Big Data, esto se debe a que no hay una visión ni estrategia definidas para Big Data.

**Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, hace referencia a no tener una adecuada coordinación de las actividades para esta tecnología. Esta empresa no cuenta con un modelo claro y publicado para el gobierno de todo lo relacionado con Big Data, debido a que no hay una visión ni estrategia definidas para esta tecnología.

**Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, en el que no hay patrocinadores claros o stakeholders involucrados, identificados ni administrados completamente para Big Data, debido a que no hay una visión ni estrategia definidas para esta tecnología.

**Oportunidades de mejora:**

La empresa manifiesta que no desea implementar Big Data por el momento, se recomienda que se realice una fase exploratoria un poco más profunda, con

benchmarks para validar efectivamente si esta tecnología no le agrega valor al negocio.



**Ilustración 26. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa J**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la visión de esta tecnología está definida y publicada, está ligada al negocio, a la estrategia de TI, y además los principales líderes están desarrollando capacidades en ella. Se observa que la empresa cuenta con una definición clara para Big Data, y además se están dando algunos pasos para su adopción.

### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, la estrategia está definida pero no es ejecutada consistentemente a través de la organización. La estrategia que busca la empresa es mejorar los costos de mantenimiento y operación mediante Big Data. Aún se están desarrollando productos.

### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel

de madurez 3, ha sido definida una hoja de ruta clara para la estrategia de implementación, y las primeras victorias tempranas están siendo implementadas. Se identifican acciones específicas para la implementación de Big Data en la empresa, con el propósito de beneficiar los procesos de negocio.

#### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación Gente, Tecnología y Negocio de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene una estrategia que está alineada con su foco en el usuario (deseable); tecnológicamente es posible y viable, desde una perspectiva de negocio. Así entonces, hay una alineación correcta de la estrategia de Negocio con la de TI y se cuenta con un apoyo desde la dirección y también en los empleados, que a través de un entendimiento de la importancia de este tema en la organización, propician oportunidades para su implementación y aprovechamiento.

#### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2. Hay poca o ninguna gobernabilidad y mecanismos de control. Existen PMO's aisladas para esta tecnología. Las rutas de escalamiento dependen de la organización de cada proyecto.

#### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hace referencia a la existencia de guías, procedimientos y políticas, pero aún no son comunicadas a toda la organización.

#### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, en el que los grupos principales de stakeholders para este tema han sido identificados y analizados, además se está trabajando en establecer un modelo adecuado de comunicación con ellos. La empresa cuenta con un grupo amplio de stakeholders para Big Data y con los mecanismos adecuados para mantener una comunicación permanente con ellos. Los proyectos internos son desarrollados empleando técnicas de diseño centradas en el usuario.

#### **Oportunidades de mejora:**

Esta empresa se encuentra en el nivel 4 de madurez para los KPIS Visión, Estrategia y Alineación entre Negocio y TI; Nivel 3 para los KPIS, Hoja de Ruta, Modelo de Gobierno, Administración de los Stakeholders, y nivel 2 en Enfoque Organizacional. La principal oportunidad de mejora está en mejorar el enfoque organizacional, asignando dueño a esta tecnología, y establecer rutas adecuadas de escalamiento.





**Ilustración 27. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa K**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

De acuerdo con el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI Visión de Big Data, la empresa se ubica en el nivel de madurez 2, la visión no está definida en la organización, aunque los líderes reconocen esta tecnología como táctica. Se espera que en un futuro cercano esta tecnología haga parte de la estrategia de la empresa, puesto que se ve oportunidad en la optimización de la operación.

### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay una estrategia técnica definida (Plataformas, aplicaciones, soluciones). Big Data está planteado solamente como iniciativa en el plan estratégico de TI, pero no se ha profundizado en su conocimiento.

### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay planeación en la implementación de soluciones de Big Data. No se tiene una hoja de ruta definida porque la empresa, aunque quiere incursionar en la implementación de esta tecnología, no ha adelantado acciones para hacerlo.

### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Alineación Gente, Tecnología y Negocio de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existe una alineación parcial de TI y grupos concretos de usuarios.

### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, muestra la ausencia de un área claramente definida y empoderada a nivel organizacional, que se encargue de la administración de roles y responsabilidades para los temas de Big Data, esto se debe a que no existe aún una implementación de esta tecnología.

### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, hace referencia a no tener una adecuada coordinación de las actividades para esta tecnología. Esta empresa no cuenta con un modelo claro y publicado para el gobierno de todo lo relacionado con Big Data, debido a que no existe aún una implementación de esta tecnología.

### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay patrocinadores claros o stakeholders involucrados, identificados ni administrados completamente para Big Data, esto se debe a que no existe aún una implementación de esta tecnología.

### **Oportunidades de mejora:**

Esta empresa se encuentra en el nivel 2 de madurez para los KPIS Visión y Alineación entre Negocio y Tecnología; para el resto de KPIs se encuentra en un nivel 1, esto evidencia que si bien hay voluntad por parte de los líderes para la implementación de esta tecnología, aún no se ha avanzado en definir la estrategia, mapa de ruta, modelo de gobierno y administración de los stakeholders y mecanismos de control de esta tecnología. Se recomienda empezar a definir la estrategia de Big Data, de tal forma que esté alineada con los objetivos de negocio de la empresa.



**Ilustración 28. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa L**

**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Visión:**

De acuerdo con el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que en el KPI Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, que hay una visión definida y publicada para Big Data.

#### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, la estrategia está definida a nivel organizacional, y es ejecutada de manera consistente. Se tienen objetivos consistentes a través de comunidades de usuarios, y se tiene un patrocinador ejecutivo para esta tecnología.

En cuanto a la estrategia tecnológica de la compañía, está direccionada desde su área de I+D y cuenta con todo el apoyo de la Gerencia General, lo cual es muy importante para el desarrollo de tecnologías como Big Data, aunque el tema aún no haya tenido el impulso necesario. Además de esto, se encuentran elementos clave, como la inversión en gestión del conocimiento y visión holística del entorno.

#### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta para Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, ha sido definido de forma clara para la estrategia de

implementación y se tienen algunas ideas iniciales en implementación. Se está entendiendo Big Data como importante en la toma oportuna y estratégica de decisiones, basadas en el análisis cuantitativo y objetivo de las decisiones, con base en la definición de una hoja de ruta con un horizonte de 1 año, contando con patrocinadores específicos y áreas a cargo que garanticen el correcto desarrollo de las ideas y se conserve una integridad y adherencia del tema con la visión de la compañía.

### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Alineación de Negocio con TI de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hay Alineación entre TI y grupos de usuarios específicos. La alineación del negocio es añadida a TI y a las necesidades de los usuarios. La compañía es consciente que la tecnología brinda ventajas competitivas y es un factor determinante en la industria del testing, ya que al ser una industria que depende de las tendencias tecnológicas, la compañía debe estar siempre a la vanguardia del mercado mundial, y por ello la investigación y adopción de nuevas tecnologías hace parte de la estrategia del negocio.

### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hay un dueño asignado para esta tecnología, se ha establecido un modelo de gobierno para ella a nivel empresarial, los mecanismos de control están siendo definidos, sin embargo los roles y responsabilidades no están claramente establecidos, y han sido definidas las rutas de escalamiento.

### **Modelo de Gobierno**

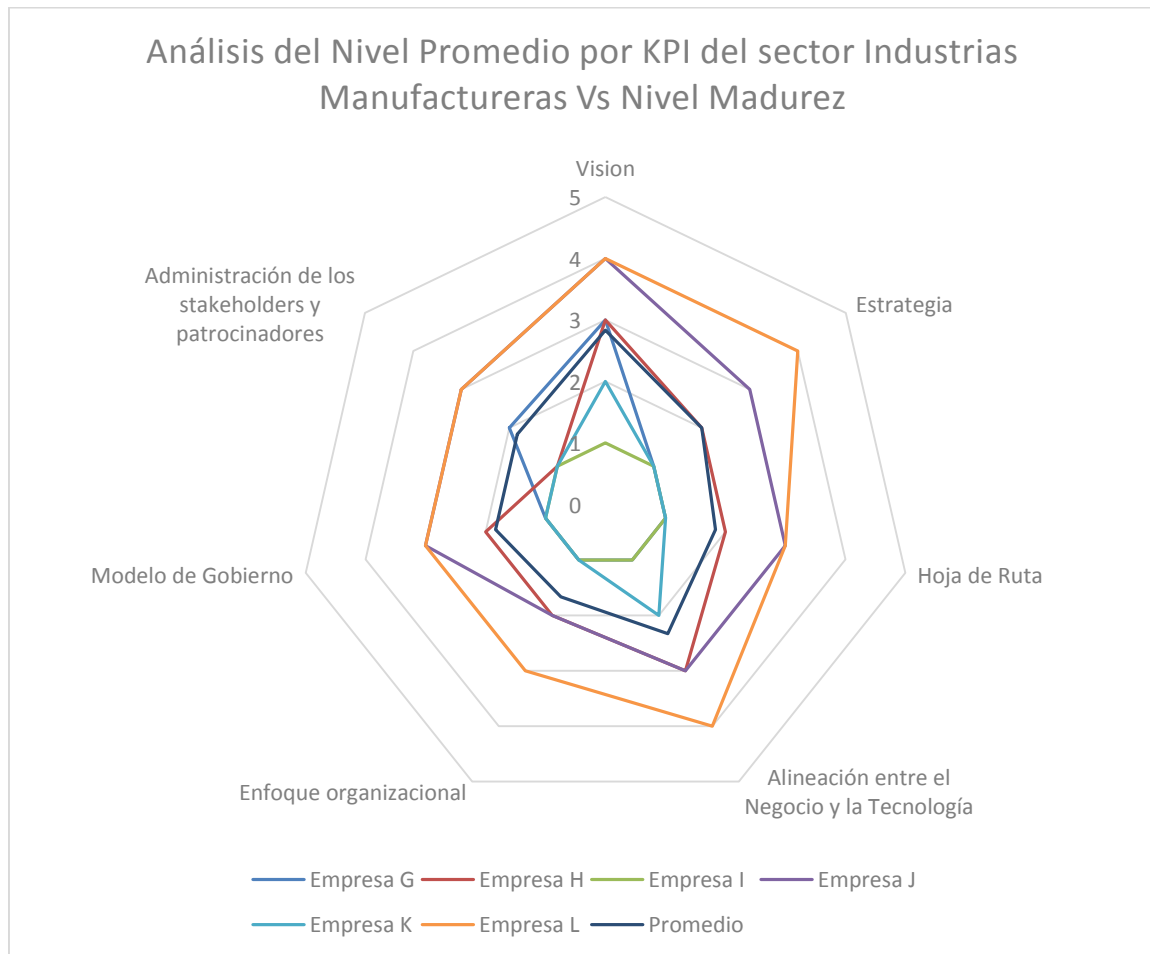
En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hace referencia a la existencia de guías, procedimientos y políticas, pero aún no son comunicadas a toda la organización. Se tiene un modelo de riesgos con sus respectivos planes de mitigación y de contingencia, según la matriz de riesgos y afectación sobre la continuidad del negocio.

### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, en el que los grupos principales de stakeholders para este tema han sido identificados y analizados, además se está trabajando en establecer un modelo adecuado de comunicación con ellos. La empresa cuenta con un grupo amplio de stakeholders para Big Data y con los mecanismos adecuados para mantener una comunicación permanente. Los proyectos internos son desarrollados empleando técnicas de diseño centradas en el usuario.

### Oportunidades de mejora:

Esta empresa se encuentra en el nivel 4 de madurez para los KPIS Visión, Estrategia y Alineación entre el Negocio y TI; Nivel 3 en Hoja de Ruta, Administración de los Stakeholders, Modelo de Gobierno y Enfoque Organizacional, lo que indica que tiene un claro entendimiento de la importancia de Big Data para su negocio, pero que debe adicionalmente impulsarlo desde una hoja de ruta mucho más detallada, clara y ejecutable, que tome en consideración la importancia y el potencial del tema, así como sus beneficios tangibles. Se necesita fortalecer la comunicación y participación con todas las áreas que puedan verse beneficiadas con Big Data, con el fin de apuntarle a resolver las necesidades específicas de cada una de ellas y de sus respectivos procesos de negocio y de toma de decisiones. Se debe fortalecer la definición de la hoja de ruta, pasando de la definición a la ejecución.



**Ilustración 29. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direccionamiento – Sector Información & Comunicación**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.3.1.6 Análisis Empresas Representativas Sector Actividades Financieras y de seguros.

La tabla a continuación presenta el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector Actividades Financieras y de seguros. En este caso se logró realizar el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Visión	Estrategia	Hoja de Ruta	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Enfoque organizacional	Modelo de Gobierno	Administración de los stakeholders y patrocinadores
K - Actividades financieras y de seguros.	<b>Empresa M</b>	4	5	5	5	4	4	4
K - Actividades financieras y de seguros.	<b>Empresa N</b>	4	5	3	4	4	4	4
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Tabla 14. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades Financieras y de seguros- Dimensión Direccionamiento.**  
Fuente: Elaboración Propia.

#### Sector Actividades financieras y de seguros Vs Nivel de madurez Direccionamiento - Empresa M



**Ilustración 30. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa M**

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la visión de esta tecnología está definida, documentada y publicada y está alineada con todas las áreas de la organización.

Los líderes buscan proactivamente oportunidades en esta tecnología. Se busca ser oportunos en tecnología a partir de la innovación.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5. La estrategia está definida, documentada, alineada con el negocio y es comunicada lo largo de toda de la organización. Las estrategias para todas las capas de las tecnologías están bien definidas, y se han implementado métodos de optimización y procesos de innovación. De acuerdo con la información recolectada, se evidencia que desde la estrategia funcional y técnica se aborda el tema de Big Data con metas claras de lo que se quiere lograr, trabajando en su maduración y su aprovechamiento. Siguiendo esta línea, se creó recientemente el área de Capacidades Analíticas, con el fin de tener un modelo empresarial más inteligente y eficiente en el uso de la información que se recoge.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5. La Hoja de ruta es gestionada activamente en todos los niveles (innovación, tecnología y temas organizacionales). La empresa se soporta mucho en el aspecto de innovación tecnológica y en Big Data y se tienen grandes avances y soluciones que van en pro de ayudar en la toma de decisiones del negocio, como el caso de un proyecto con nombre propio, Capacidades Analíticas, que busca explotar de una mejor forma la información en los puntos más estratégicos de la organización y así impulsar también mucho más el tema en todas las áreas y procesos de la misma.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Alineación entre Negocio y Tecnología de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5. Todos los aspectos importantes están alineados en cuanto a Personas/Negocio /Tecnología de una forma proactiva, y focalizada en la optimización.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se refiere a la existencia de un dueño asignado para Big Data con un modelo de gobierno establecido a nivel empresarial y al establecimiento de mecanismos de control, donde los roles y responsabilidades están claramente definidos, así como las vías de escalamiento. En esta empresa se identifica que ya se piensa en un enfoque para Big Data que se extienda a toda la organización, el cual es administrado desde un área creada recientemente, con una combinación de personas tanto del negocio como de TI, desde la cual se tienen definidos los mecanismos de control y las responsabilidades y roles necesarios para garantizar el alcance de las soluciones a nivel organizacional.

### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se cuenta con una centralización de la administración de las guías, políticas y procedimientos relacionados con Big Data, debido a que el tipo de negocio de la empresa exige ser muy estrictos con el tema. Este modelo se comunica en toda la organización, así como las políticas y procedimientos que enmarcan el trabajo en relación con Big Data.

### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

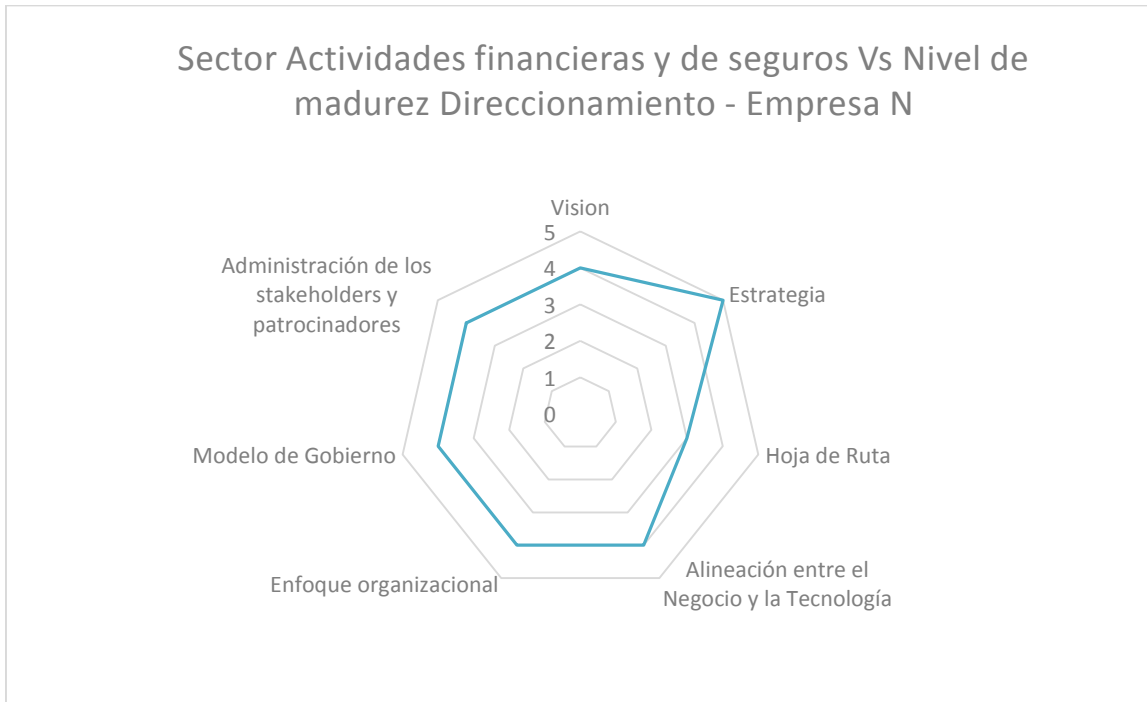
En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, pues los grupos principales de stakeholders y patrocinadores para estas tecnologías han sido identificados y analizados, y se tiene establecido un modelo adecuado de comunicación entre ellos.

### **Oportunidades de mejora:**

En la empresa se identifican niveles óptimos de madurez en esta dimensión para los KPIS Estrategia y Hoja de Ruta y Alineación entre Negocio y TI, los cuales se ubican en un nivel de Optimización y Mejora continua. Los KPIS Visión, Enfoque Organizacional, Modelo de Gobierno y Administración de los Stakeholders están en un nivel de Gestión cuantitativa, con algunos ajustes por realizar, muy cerca del nivel de mejora continua. Con el fin de llevar estos KPIS mencionados a niveles más altos de gestión optimizada, se requiere una mayor alineación entre el Negocio y TI, para lograr que ambas áreas trabajen siempre de la mano, sin darle espacio a soluciones aisladas, fuera del enfoque de negocio o de la viabilidad tecnológica, para lo cual se debe aprovechar el surgimiento actual del área dueña de Big Data y así fortalecer dicha relación entre Negocio y TI, con base en unos lineamientos, políticas y estándares claros y extendidos a toda la organización, que no sólo deben quedarse en su definición, sino que es necesario controlarlos correctamente, a partir de un modelo de gobierno bien establecido y administrado, contando con una participación activa de los patrocinadores y stakeholders, a partir de unos



mecanismos adecuados de comunicación y la definición clara de sus roles y responsabilidades, como también las de cada participante en el tema.



**Ilustración 31. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa N**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la visión de esta tecnología está definida y publicada, está ligada al negocio y a la estrategia de TI, además, los principales líderes están desarrollando capacidades en ella. En esta empresa se viene trabajando iniciativas de Big Data desde hace varios años.

### **Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, la estrategia está definida, documentada, alineada con el negocio y es comunicada lo largo de toda de la organización. Las estrategias para todas las capas de las tecnologías están bien definidas, y se han implementado métodos de optimización y procesos de innovación. Se vienen trabajando varias iniciativas relacionadas con Big Data.

### **Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el

nivel de madurez 3, su Hoja de Ruta toma en consideración el potencial de esta tecnología en aspectos técnicos y organizacionales y su ejecución ya ha empezado, obteniendo las primeras ganancias rápidas. Actualmente se tienen varios trabajos en curso, se viene trabajando con Cassandra, también con una herramienta que analiza textos, dependiendo del contexto, y otra que pretende analizar información de audios de clientes para luego hacer minería sobre estos datos.

### **Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Alineación Gente, Tecnología y Negocio de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene una estrategia alineada con su foco en el usuario (deseable); tecnológicamente es posible y viable, desde una perspectiva de negocio. Se puede identificar en esta empresa que hay una alineación correcta de la estrategia de Negocio con la de TI, contando con un apoyo desde la dirección y también en los empleados.

### **Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI de Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, existe en la empresa el rol de jefe de esta tecnología, también existe un centro de excelencia organizacional definido e institucionalizado, con procesos estandarizados, los roles y responsabilidades han sido definidos y son dinámicos, y las rutas de escalamiento son claras para toda la organización en relación con esta tecnología. Se tiene una comunidad de científicos de datos, con cierto nivel de experticia y se está trabajando con modelos en R, cuyos expertos pertenecen a áreas de negocio.

### **Modelo de Gobierno**

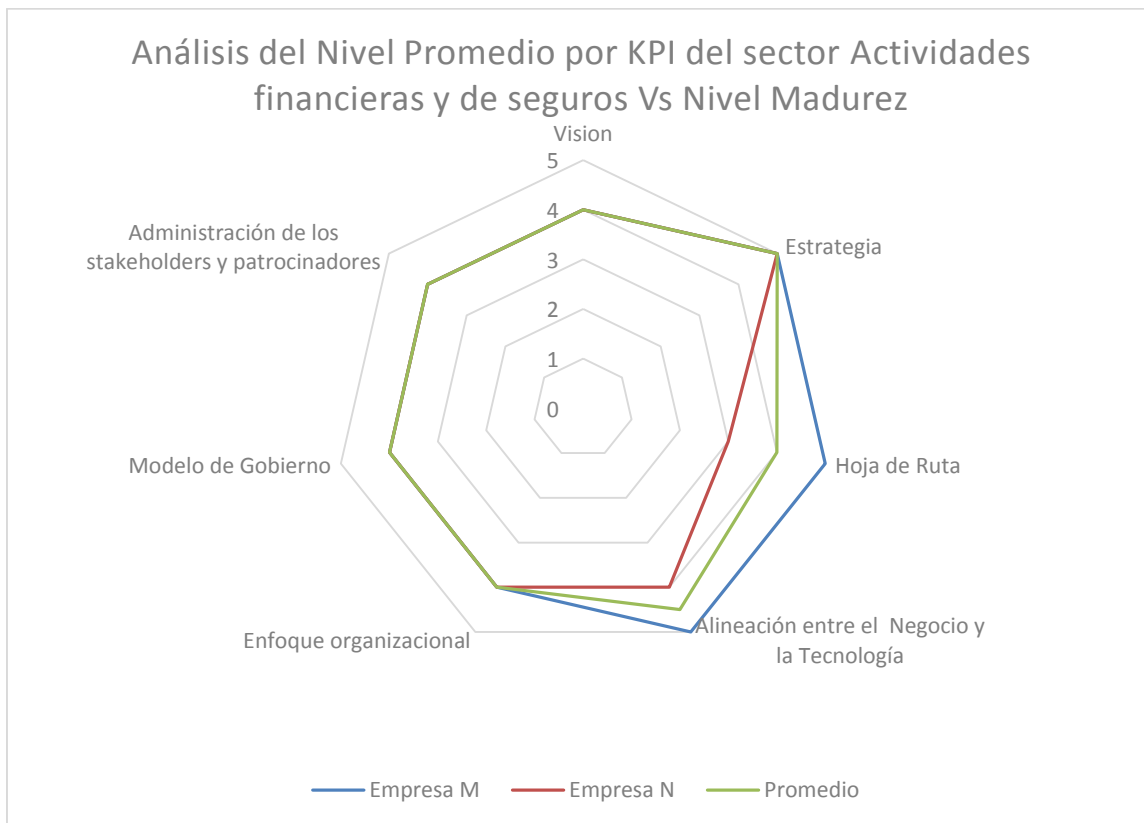
En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, hace referencia a la presencia de guías, procedimientos y políticas bien descritas, las cuales son comunicadas a toda la organización. Se evidencia en la empresa se maneja un modelo de gobierno general para TI con cubrimiento para Big Data, el cual es controlado desde el área dueña del tema. Las aplicaciones de negocio tienen dueños, lo mismo los procesos de negocio y están documentados, aunque reconocen que falta camino en el gobierno de esta tecnología.

### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, pues los grupos principales de stakeholders y patrocinadores para estas tecnologías han sido identificados y analizados, y se tiene establecido un modelo adecuado de comunicación entre ellos.

### **Oportunidades de mejora:**

Esta empresa cuenta con niveles altos de madurez en esta dimensión para los todos los KPIs, excepto en el de Hoja de Ruta, el cual se ubica en el nivel 3, Estandarizado, que si bien está definida de forma adecuada en la actualidad, podría obtener mejores resultados si se combina con la participación directa de las personas encargadas de los procesos, no sólo con el fin de escuchar sus necesidades, sino también de darles oportunidad de decisión en términos de lineamientos, políticas y estándares, lo cual facilitará a su vez la extensión a toda la organización, controlándolos y evaluándolos constantemente con base en el modelo de gobierno definido y comunicado a toda la organización, donde los patrocinadores y stakeholders sean participantes activos y en lo posible se logren establecer actividades de la hoja de ruta con un cubrimiento más prolongado en el tiempo.



**Ilustración 32. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Direccionamiento – Sector Financieras y Seguros**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.1.7 Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento para el sector Administración pública y defensa. Para este caso se analizó una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empres a	Visi ón	Estrate gia	Hoja de Ruta	Alineaci ón entre el Negocio y la Tecnolo gía	Enfoque organizaci onal	Model o de Gobier no	Administra ción de los stakeholder s y patrocinad ores
O - Administra ción pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Empres a O	1	1	1	1	1	1	1

**Tabla 15. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa- Dimensión Direccionamiento.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 33. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa O**

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una visión definida de esta tecnología y no se evidencia un interés en los líderes de TI y de negocio por ella. La empresa por su vocación no quiere implementar Big Data.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay una estrategia técnica definida (Plataformas, aplicaciones, soluciones). Hasta el momento no hay una voluntad por parte de los líderes de definir la estrategia de Big Data.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay planeación en la implementación de soluciones de Big Data. No se tiene una hoja de ruta definida, porque la empresa no desea incursionar en la implementación de Big Data por el momento.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Alineación Gente, Tecnología y Negocio de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, debido a que no hay una visión ni estrategia de Big Data.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, muestra la ausencia de un área claramente definida y empoderada a nivel organizacional, que se encargue de la administración de roles y responsabilidades para los temas de Big Data, esto se debe a que no hay una visión ni estrategia definidas para Big Data.

**Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, hace referencia a no tener una adecuada coordinación de las actividades para esta tecnología. Esta empresa no cuenta con un modelo claro y publicado para el gobierno de todo lo relacionado con Big Data, debido a que no hay una visión ni estrategia definidas para esta tecnología.

**Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay

patrocinadores claros o stakeholders involucrados, identificados ni administrados completamente para Big Data, debido a que no hay una visión ni estrategia definidas para esta tecnología.

**Oportunidades de mejora:**

La empresa manifiesta que no desea implementar Big Data por el momento; se recomienda que se realice una fase exploratoria un poco más profunda con benchmarks, para validar efectivamente si esta tecnología le agrega valor al negocio.

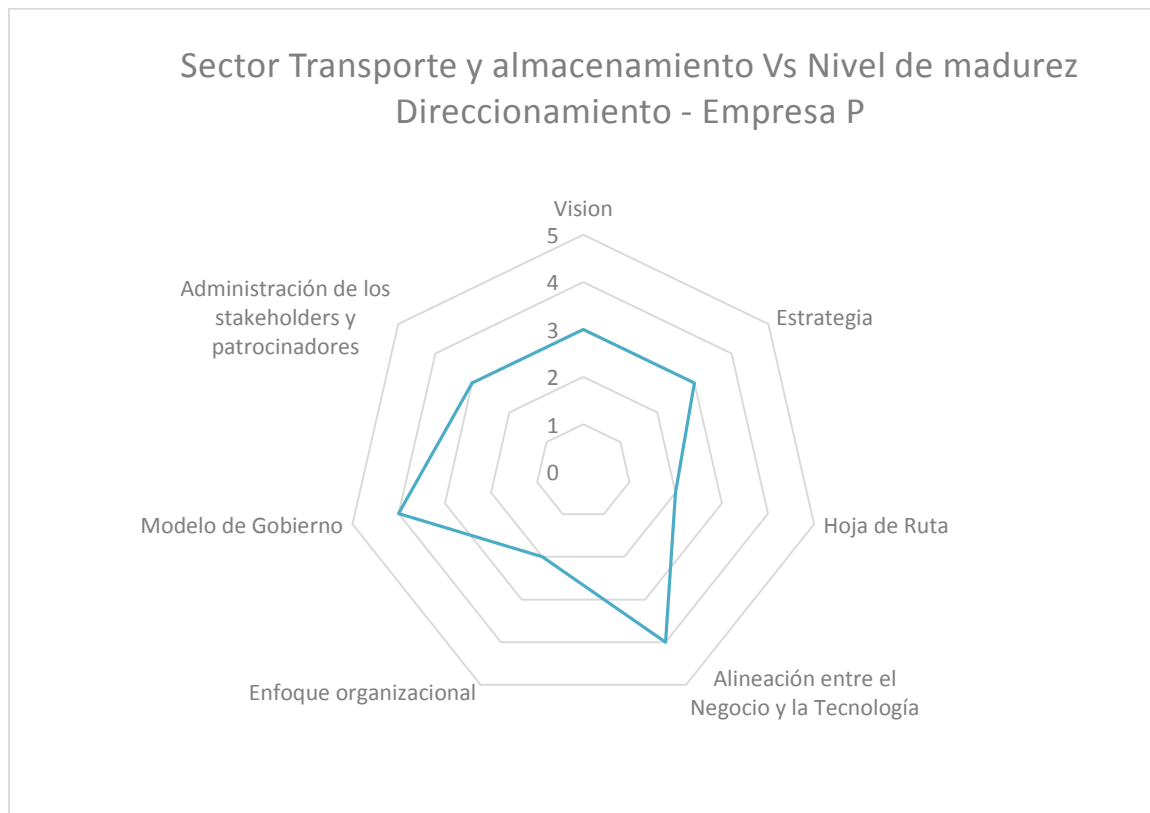
### 3.3.1.8 Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y Almacenamiento

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Direccionamiento, para el sector Transporte y Almacenamiento. Para este caso se analizó 1 empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresas	Visión	Estrategia	Hoja de Ruta	Alineación entre el Negocio y la Tecnología	Enfoque organizacional	Modelo de Gobierno	Administración de los stakeholders y patrocinadores
H - Transporte y almacenamiento	Empresa P	3	3	2	4	2	4	3

**Tabla 16. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y Almacenamiento- Dimensión Direccionamiento.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 34. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Direccionamiento – Empresa P**

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Visión:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Visión de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el tema de Big Data, a pesar de ser reconocido desde la dirección como importante y estratégico, no cuenta con una visión claramente definida. En la empresa se observa una tendencia a trabajar pensando en las necesidades del negocio y a pesar de no contar con visión específica para lo relacionado con Big Data, se tienen algunas bases y se le da vía libre desde el negocio a iniciativas relacionadas, propuestas desde TI.

**Estrategia:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI estrategia de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, la estrategia está definida, sin embargo, su ejecución no se realiza de forma consistente. Los objetivos son consistentes para ciertos grupos de usuarios. Big Data aparece pintado en el mapa estratégico, pero es la tecnología en la cual se ha incursionado menos.

**Hoja de Ruta:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Hoja de Ruta para Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, hay planeación a nivel de áreas de negocio para ciertos casos, aunque no hay un caso real de negocio implementado aún.

**Alineación entre el Negocio y la Tecnología:**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Alineación entre Negocio y TI para Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene una estrategia que está alineada con su foco en el usuario y que es tecnológicamente posible y viable desde una perspectiva de negocio. En esta empresa se identifica una alineación adecuada entre TI y el negocio, a partir de lo cual se define claramente cómo deben realizarse las soluciones desde el área de TI, con el fin de orientar de forma adecuada al negocio.

**Enfoque organizacional**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Enfoque Organizacional de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no hay mucha gobernabilidad con respecto a esta tecnología, debido a que aún no hay en producción, iniciativas relacionadas con esta tecnología.



### **Modelo de Gobierno**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para el KPI Modelo de Gobierno de Big Data, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, hace referencia a la presencia de guías, procedimientos y políticas bien descritas y comunicadas a toda la organización. En la empresa existe un modelo general de gobierno para temas de Big Data.

### **Administración de los stakeholders y patrocinadores**

En el análisis realizado para la dimensión Direccionamiento, se encontró que para este KPI la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, en el cual los grupos de stakeholders para esta tecnología han sido identificados y analizados, además que está definido un framework para la comunicación e interacción.

### **Oportunidades de mejora:**

Esta empresa se encuentra en el nivel 4 de madurez, para los KPIS Alineación del Negocio con TI y Modelo de Gobierno; nivel 3 en los KPIS Visión, Estrategia y Administración de los Stakeholders, pero con un nivel 2 en los de, Hoja de Ruta, y Enfoque Organizacional; esto muestra que la empresa está preparada para la implementación de Big Data desde el punto de vista de gobierno, aunque debe trabajar más en la definición de la estrategia y mapa de ruta de esta tecnología, involucrando adecuadamente a los grupos de usuarios, y definiendo dueño de esta tecnología, así como mecanismos de control, roles y responsabilidades.

### 3.3.2 Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a Financiación y Costos de Big Data

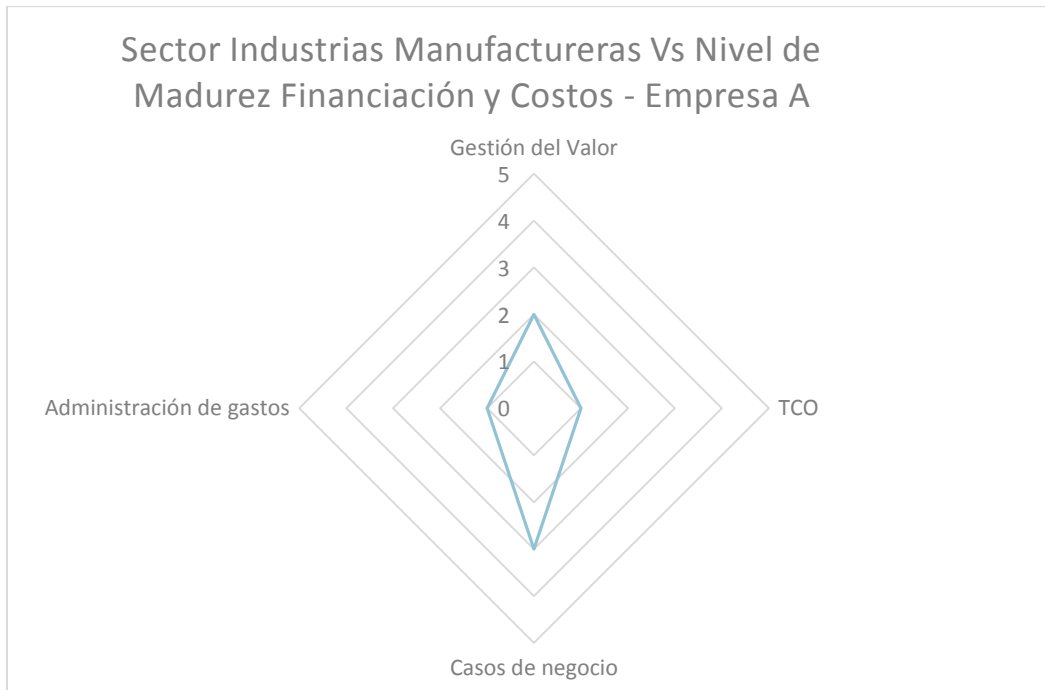
La dimensión de Financiación y Costos define en qué medida a las iniciativas de Big Data se les hace seguimiento con métricas apropiadas y cómo los costos y gastos son gestionados, monitoreados y optimizados.

#### 3.3.2.1 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector de Industria Manufacturera. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
C - Industrias manufactureras	Empresa A	2	1	3	1
C - Industrias manufactureras	Empresa B	2	3	4	3
Nivel Promedio por KPI		2	2	3,5	2

Tabla 17. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera  
- Dimensión Financiación y Costos.  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 35. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos –  
Empresa A**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se refiere tener identificados algunos casos de uso basados en el valor percibido, pero sin un modelo de evaluación claramente definido. La empresa manifiesta que es difícil medir el ROI de una decisión bien tomada en Big Data, además que esta tecnología tiene una complejidad adicional: cabe en el mundo de lo científico, entonces el valor de BD es el valor del conocimiento, la capacidad de dar una respuesta en un momento adecuado. Salvo cuando Big Data da alternativas de movilización, es medible

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene entendimiento o control de los costos para esta tecnología. No se tiene un modelo como tal de costeo de Big Data individualmente, sin embargo, se cuenta con un modelo integrado de costeo de TI: Telecomunicaciones, recursos humanos, formación, infraestructura y licencias de software.

### **Casos de Negocio**

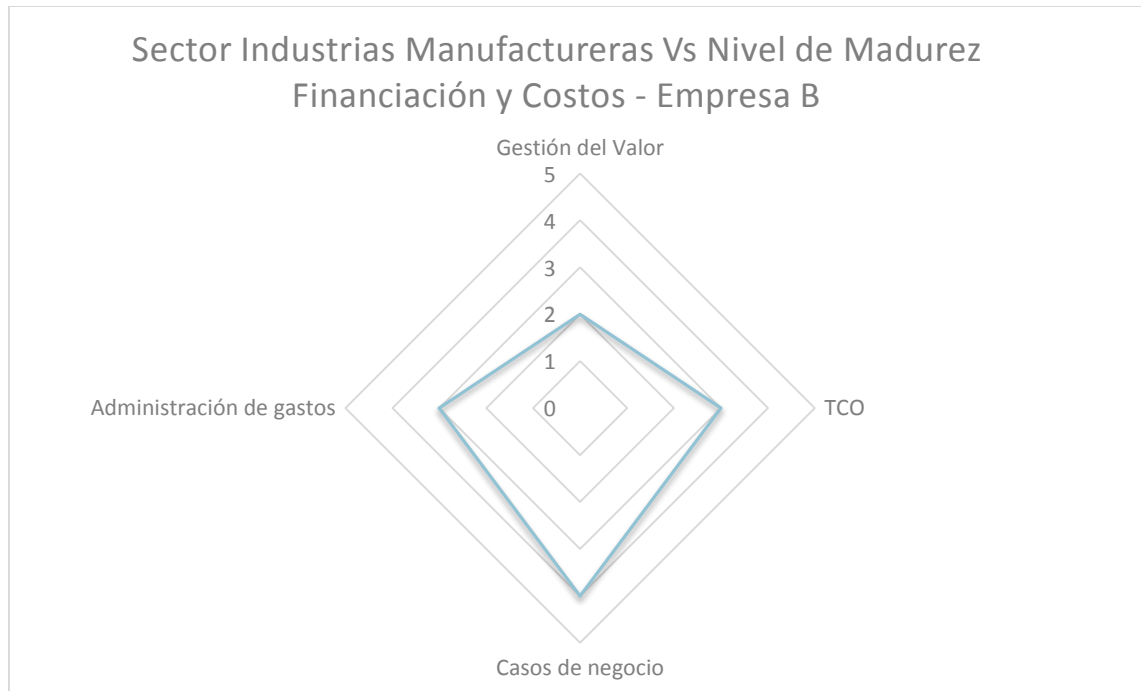
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, están en proceso de ser definidos casos de negocio para Big Data.

### Administración de Gastos

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología. Esta empresa no cuenta con un centro de costos específico para Big Data, sin embargo, se tiene un presupuesto claramente definido para todo lo relacionado con el gasto de mantenimiento de TI en general.

### Oportunidades de mejora

La empresa se ubica en un nivel de madurez medio, para el KPI Casos de Negocio, pero en un nivel medio-bajo en el KPI Gestión del Valor, para los cuales sólo alcanza un nivel de madurez 2, y un nivel bajo de 1 en los KPIS TCO, Administración de Gastos, lo cual muestra que en general se debe mejorar en varios aspectos de la dimensión, si se desea llevar a niveles óptimos de madurez. Se recomienda entonces la definición de un modelo claro de evaluación de casos de uso e iniciativas basados en el valor percibido, así como el establecimiento de un modelo de TCO y de administración de gastos propio para Big Data, que sea claro y evaluable para todos los costos que se le relacionan; esto también apalancado en un marco de trabajo definido para la administración y el monitoreo de gastos.



**Ilustración 36. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa B**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2. Se tiene una identificación de algunos casos de uso basados en el valor percibido para esta tecnología. Aún no se tienen en cuenta casos de uso de negocio basados en el valor percibido, sin embargo, las iniciativas que se adelantan con Big Data logran optimizar recursos internos.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se refiere a tener un modelo de TCO definido, pero que aún no cuenta con monitoreo claro de todos los costos para Big Data. En esta empresa se realiza una medición en términos generales de los costos asociados con TI, al igual que por cada uno de los proyectos en que se trabaja. También se tienen algunos indicadores específicos para algunas tecnologías, como en el caso de Big Data.

### **Casos de Negocio**

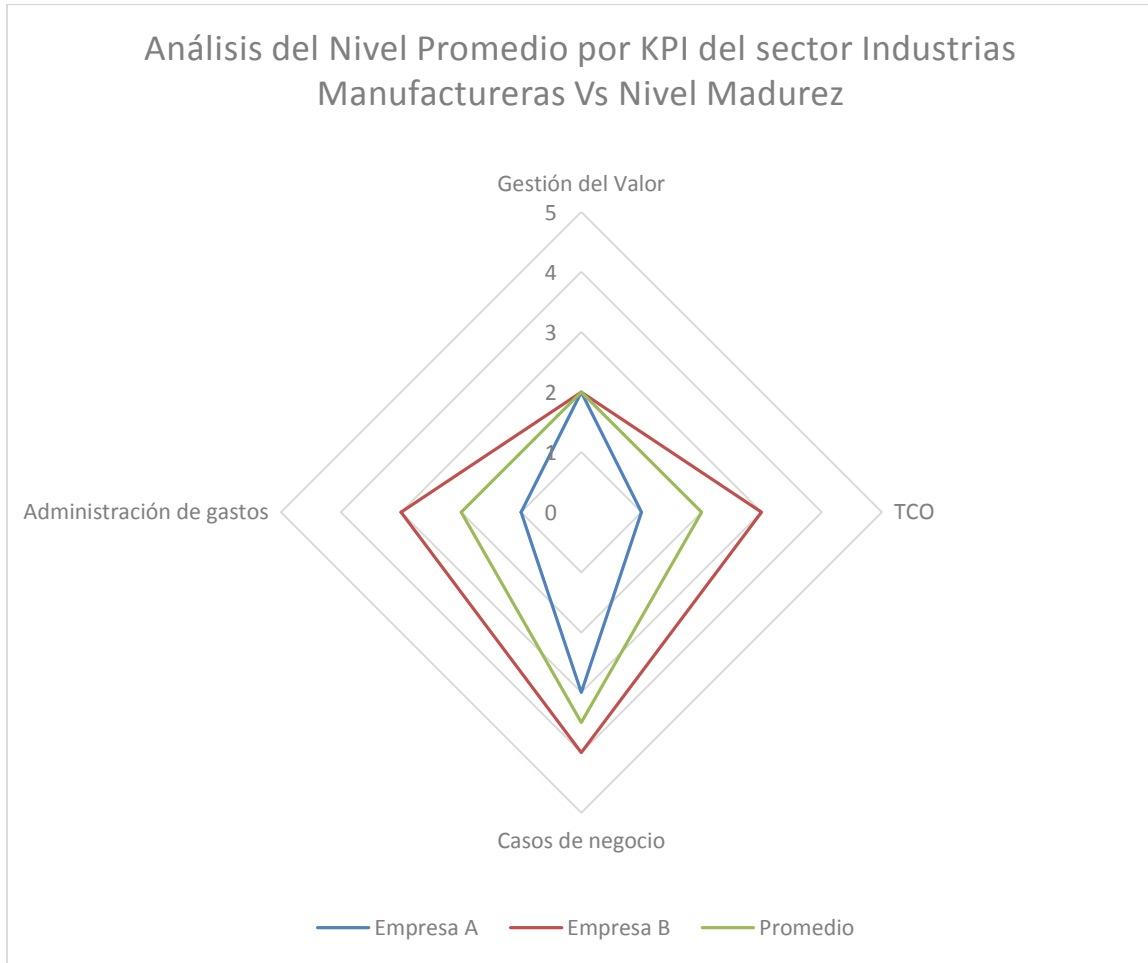
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se toman decisiones basadas en casos de negocio cuantificados y calificados para esta tecnología y se da aprovechamiento de las economías de escala.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se refiere a contar con un marco de trabajo definido para la administración de gastos. La empresa cuenta con un centro de costos definido para todo lo relacionado con TI, pero no se maneja específicamente para Big Data, en cuyo caso se realiza según los proyectos particulares que se le relacionen.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa se ubica en general en un nivel de madurez de Gestión Holística (4) para el KPI Casos de Negocio, siendo el más fuerte de esta dimensión; nivel medio o Estandarización (3) para los KPI de TCO y Administración de Gastos, y nivel bajo (2) para el KPI Gestión del Valor. Con esta clasificación, la empresa requiere ajustar algunos puntos importantes en pro de lograr niveles altos de madurez, para lo cual es necesario que se implemente un modelo de evaluación de casos de uso e iniciativas, basados en el valor percibido para Big Data, así como el establecimiento de su propio modelo claro y evaluable de TCO, en el que se puedan agrupar todos los costos relacionados, al igual que se quiere un marco de trabajo bien definido para la administración y el monitoreo de gastos.



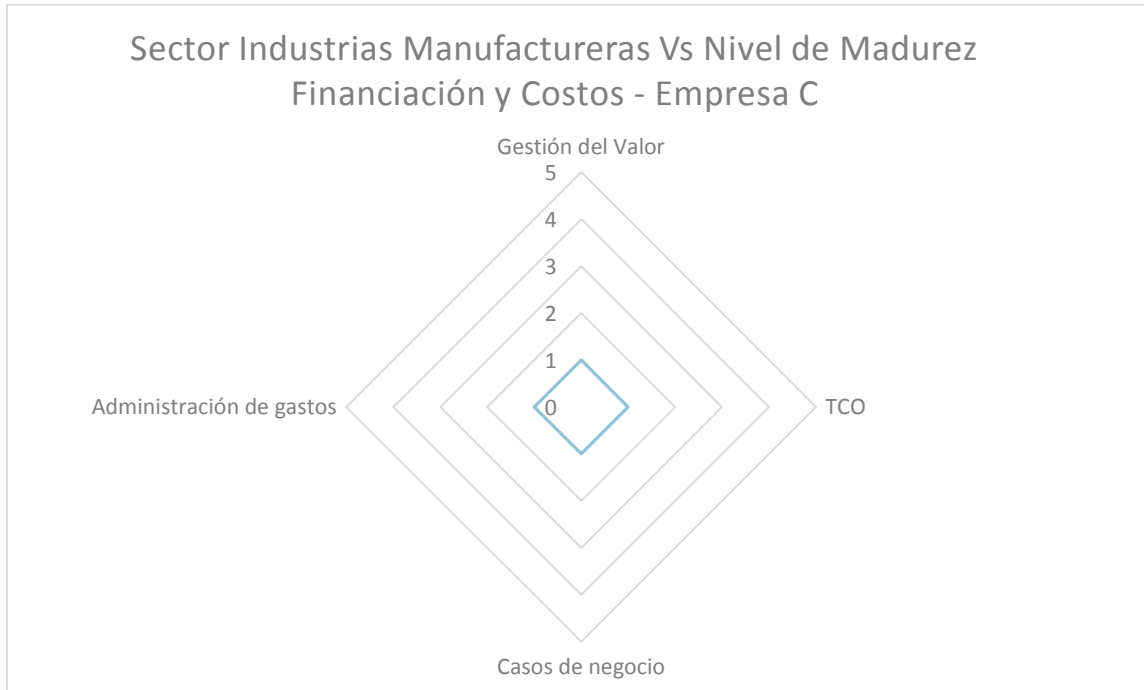
**Ilustración 37. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Industria Manufacturera**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.3.2.2 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera – Comercio al por mayor al por menor

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector de Industria Manufacturera–Comercio al por mayor al por menor. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	<b>Empresa C</b>	1	1	1	1

**Tabla 18. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor - Dimensión Financiación y Costos.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 38. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa C**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, se refiere a no contar con una identificación o evaluación definida del valor y no se tienen KPIs específicos para Big Data. Es una tecnología que no se encuentra en la visión de la empresa.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene entendimiento o control de los costos para esta tecnología. En esta empresa se realiza una medición en términos generales de los costos asociados a tecnología, administrados desde el área de TI, en la cual no aparece Big Data, ya que es una tecnología que no se encuentra en la visión de la empresa.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para Big Data. La

empresa tiene actualmente identificados algunos casos de negocio específicamente para temas puntuales de BI, pero aún no se tiene una identificación de casos de negocio para Big Data, debido a que esta tecnología no está en la visión de la empresa.

### Administración de Gastos

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología. La empresa cuenta, desde su área de TI, con un presupuesto claramente definido y administrado para temas generales de tecnología, pero no específicamente para Big Data, debido a que esta tecnología no está en la visión de la empresa. En general se tiende a administrar el presupuesto por proyectos.

### Oportunidades de mejora

La empresa se ubica en general en un nivel de madurez 1 para esta dimensión, no ha hecho ningún acercamiento para implementar esta tecnología. Si se quiere implementar esta tecnología, se deben identificar los casos de uso de negocio basándose en el valor que éstos puedan aportar. También, discriminar por costo total de propiedad todas las adquisiciones que se hagan para esta tecnología, y administrar adecuadamente los gastos relacionados con Big Data, con un marco de trabajo definido para ello.

### 3.3.2.3 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado

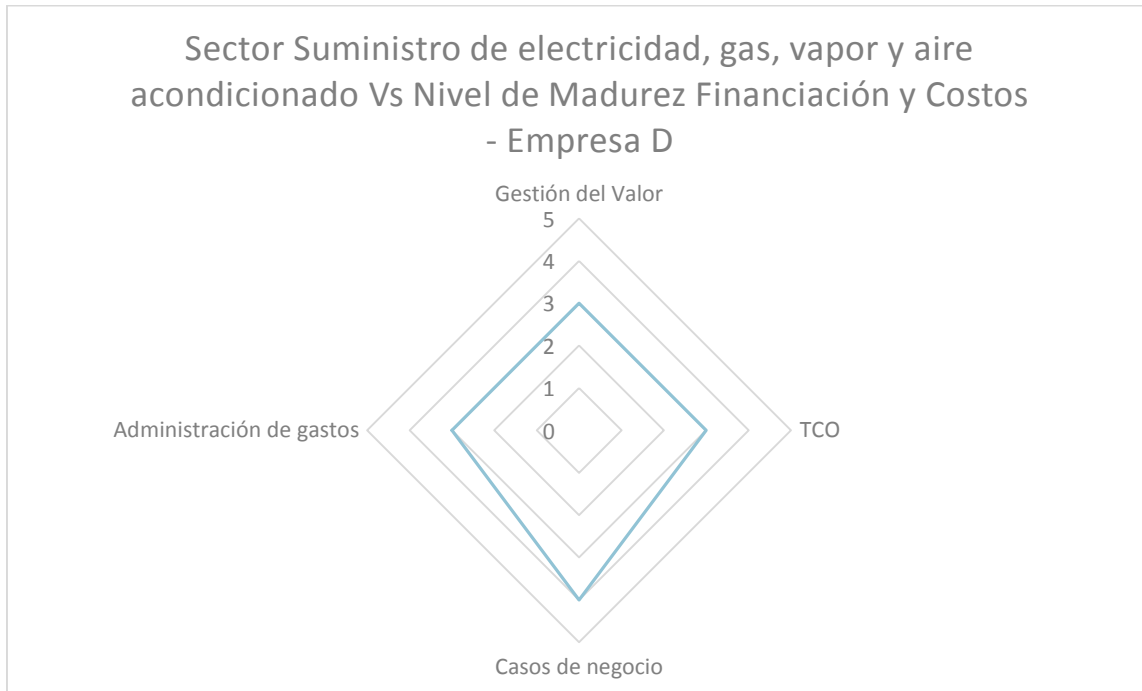
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	3	3	4	3
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa E	1	1	1	1
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>

**Tabla 19. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Dimensión Financiación y Costos.**



Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 39. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa D**

Fuente: Elaboración Propia.

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, hace referencia a contar con un modelo de evaluación de casos de uso basados en el valor percibido para Big Data. La empresa cuenta con un modelo bien definido para la evaluación de casos de negocio para Big Data.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se cuenta con un modelo de TCO definido para Big Data, pero aún no se da un total monitoreo de todos los costos para esta tecnología.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, en el que se toman decisiones basadas en casos de negocio cuantificados y calificados para Big Data. Se tiene actualmente en la empresa una identificación clara de los casos de negocio que se deben abordar desde Big Data, cuya demanda tiende a ser constante en el tiempo, lo cual obliga al

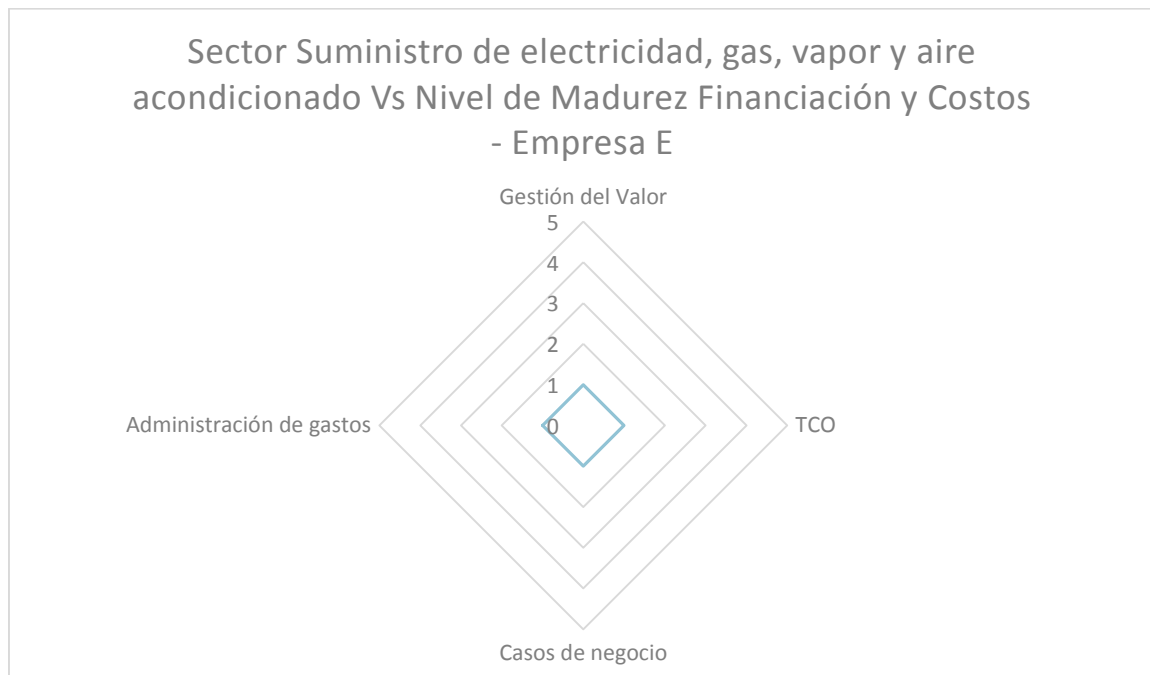
área de TI a estar siempre preparada para ofrecer las soluciones correctas en este sentido.

### Administración de Gastos

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se cuenta con un marco de trabajo definido para la administración de gastos. Se identifican en la empresa varios modelos para la administración del gasto, entre los que se destaca uno general para todos los costos generales de TI y uno específico para los gastos relacionados con los temas de Big Data, lo cual ayuda a administrar de una mejor forma el presupuesto destinado a esta tecnología.

### Oportunidades de mejora

Esta empresa se destaca por tener niveles altos de madurez en esta dimensión, donde el KPI Casos de Negocio está en un nivel 4, y el resto, TCO, Administración de Gastos y Gestión del Valor, se observan en un nivel Estandarizado de Gestión cuantitativa, pero aún no son controlados y medidos en su totalidad y son susceptible de mejoras, las cuales son fácilmente alcanzables si se piensa en que, aparte de tener un modelo bien definido para gestionar el valor de Big Data, se piensa en evaluar los casos de uso con base en criterios predefinidos, que ayuden a su refinamiento y fácil consecución.



**Ilustración 40. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa E**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una identificación o evaluación definida del valor y no se tienen KPIs específicos para Big Data. Es una tecnología que no se encuentra en la visión de la empresa.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene entendimiento o control de los costos para esta tecnología. En esta empresa se realiza una medición en términos generales de los costos asociados con tecnología, administrados desde el área de TI, en la cual no aparece Big Data, ya que es una tecnología que no se encuentra en la visión de la empresa.

### **Casos de Negocio**

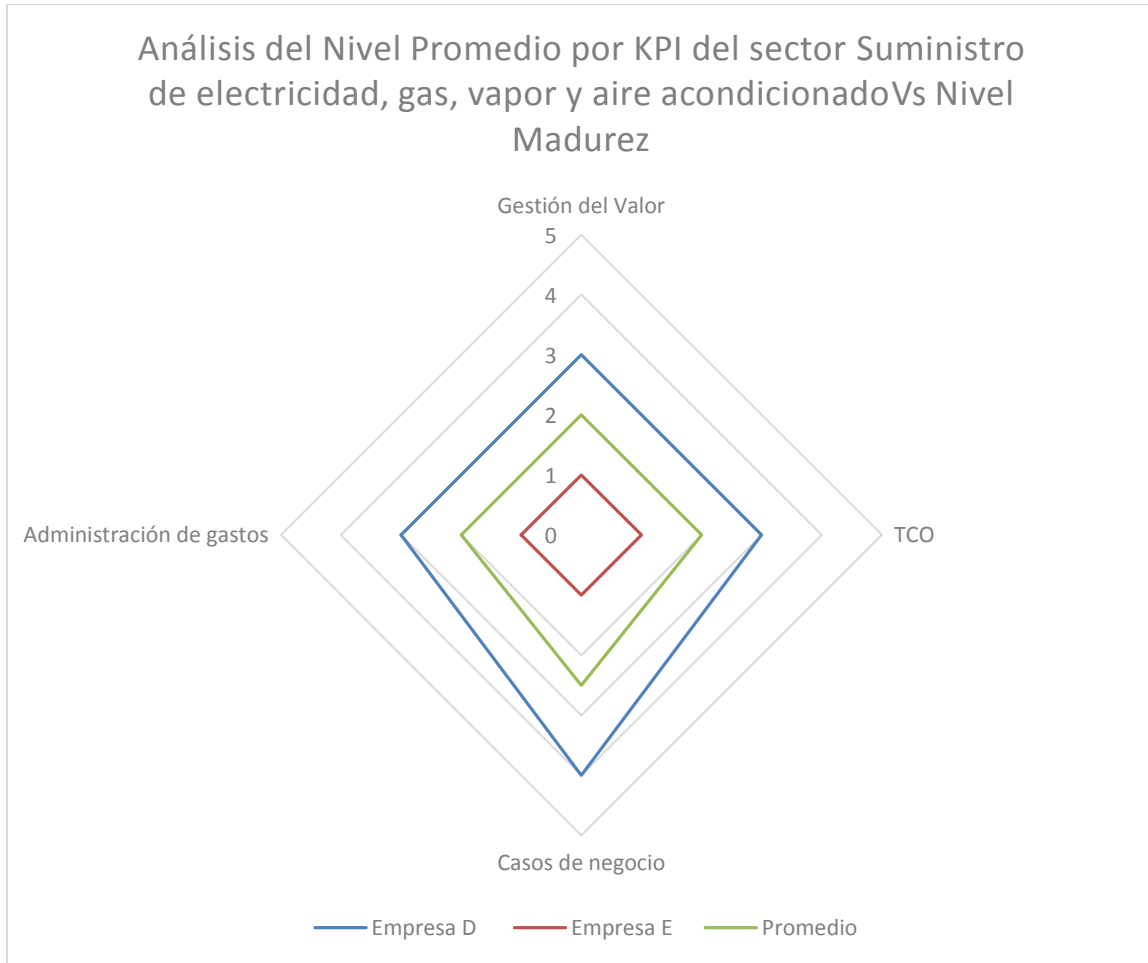
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para Big Data. La empresa tiene actualmente identificados algunos casos de negocio específicamente para temas puntuales de BI, pero aún no se identifica casos de negocio para Big Data, debido a que esta tecnología no está en la visión de la empresa.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología. La empresa cuenta, desde su área de TI, con un presupuesto claramente definido y administrado para temas generales de tecnología, pero no específicamente para Big Data, debido a que esta tecnología no está en la visión de la empresa. En general, se tiende a administrar el presupuesto por proyectos.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa se ubica en general en un nivel de madurez 1 para esta dimensión, lo que indica que no se ha hecho ningún acercamiento para implementar esta tecnología. Si se quiere implementar esta tecnología, se deben identificar los casos de uso de negocio basándose en el valor que puedan aportar. También, discriminar por costo total de propiedad todas las adquisiciones que se hagan para esta tecnología, y administrar adecuadamente los gastos relacionados con Big Data, con un marco de trabajo definido para ello.



**Ilustración 41. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Suministro de Electricidad**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.2.4 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado–Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento.

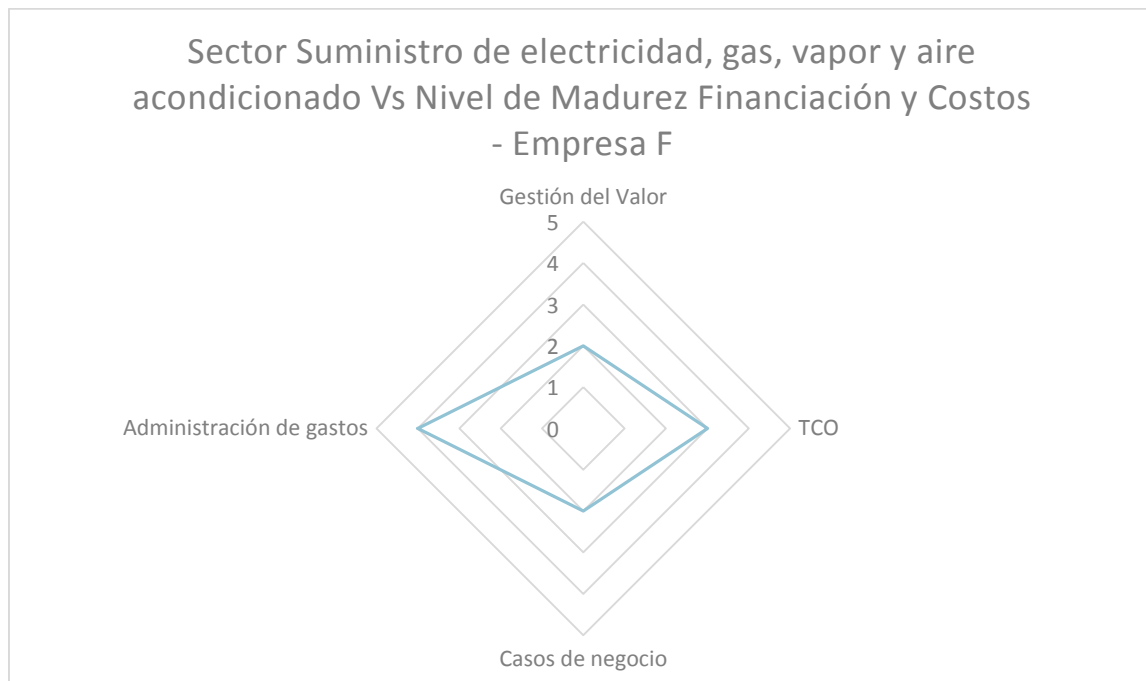
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado–Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
--------	---------	-------------------	-----	------------------	--------------------------

D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado					
E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	2	3	2	4

**Tabla 20. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado–Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Dimensión Financiación y Costos.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 42. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa F**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se cuenta con un modelo de evaluación de algunos casos de uso basados en el valor percibido para Big Data. Cuando se realiza un proyecto, se presentan los beneficios que se obtendrán, y luego se mide cómo va después de su implementación, pero no se miden los beneficios obtenidos.

### TCO

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, en el cual se tiene un modelo de TCO definido, pero aún no se da un total monitoreo de todos los costos para Big Data. La empresa cuenta con un modelo

claramente establecido de TCO, el cual se maneja de forma estricta en cada uno de los proyectos y las respectivas áreas de TI, sin embargo, no se tiene tan claramente definido para lo relacionado con Big Data. Se destaca que en la estructuración de los proyectos se trata de determinar con suficiente precisión los costos de construcción y operación de las soluciones.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no se tienen definidos algunos casos de negocio para Big Data, la empresa se enfoca más en lograr los objetivo de negocio apoyándose en esta tecnología, que teniendo un caso de negocio como tal.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se cuenta con un marco de trabajo definido y monitoreado para la administración de gastos de Big Data. La empresa maneja en la actualidad un modelo de administración estricta del gasto claramente establecido para Big Data, basándose en la administración y establecimiento anual del presupuesto de TI, debido a la vocación de la empresa.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa tiene bien definido el KPI de Administración de Gastos (nivel 4, Gestión holística) y no sólo para esta tecnología sino para todos los temas de TI. En el KPI de TCO, nivel 3, Estandarizado, también para todos los temas de tecnología. En los KPIs de Caso de negocio y Gestión del valor, se tienen oportunidades de mejoramiento, ya que están en un nivel 2, Reactivo, debido a que la tecnología no está planteada en la estrategia, sólo se usa como habilitador de procesos de negocio. Se recomienda la implementación de un modelo de evaluación de casos de uso, basado en el valor generado por Big Data, así como la definición de estos casos de uso de negocio en los que sea Big Data la tecnología que se esté implementando.

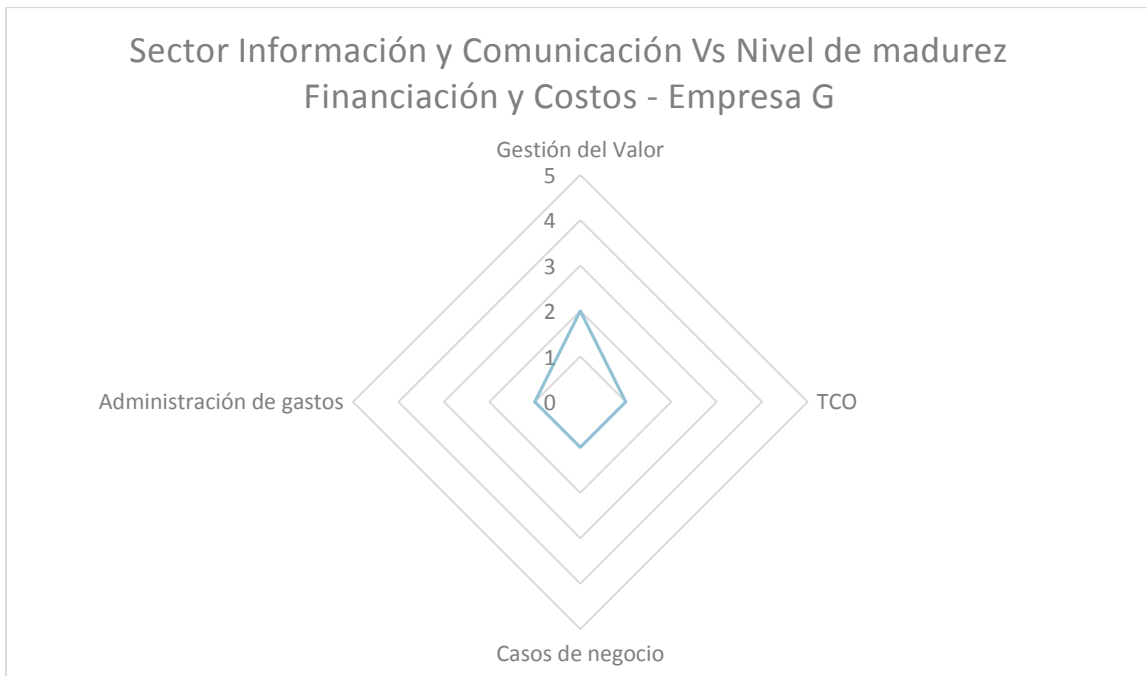
#### **3.3.2.5 Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación.**

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector Información y Comunicación. Para este caso se logró el análisis para seis empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
J - Información y	Empresa G	2	1	1	1

comunicación					
J - Información y comunicación	Empresa H	2	2	1	1
J - Información y comunicación	Empresa I	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa J	2	2	2	2
J - Información y comunicación	Empresa K	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa L	2	2	1	2
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>1,67</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	<b>1,33</b>

**Tabla 21. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Dimensión Financiación y Costos.**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 43. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa G**  
Fuente: Elaboración Propia.

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene una identificación de algunos casos de uso basados en el valor percibido para Big Data. En la empresa se mide el éxito en términos generales para TI, pero dado que hasta el momento no se realiza un trabajo específico para crear soluciones en torno a Big Data, estos indicadores

específicos sólo se tienen en general para los proyectos que involucren esta tecnología.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un entendimiento o control de los costos para Big Data. La empresa manifiesta que es difícil medir el retorno de una decisión bien tomada en cuanto a implementar Big Data; esta tecnología tiene una complejidad adicional: cabe en el mundo de lo científico, entonces el valor de Big Data es el valor del conocimiento, la capacidad de dar una respuesta en un momento adecuado.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo como tal de costeo de Big Data individualmente, sin embargo, se tiene un modelo integrado de costeo de TI: Telecomunicaciones, recursos humanos, formación, infraestructura, licencias de software; está en construcción el modelo de casos de negocio para Big Data.

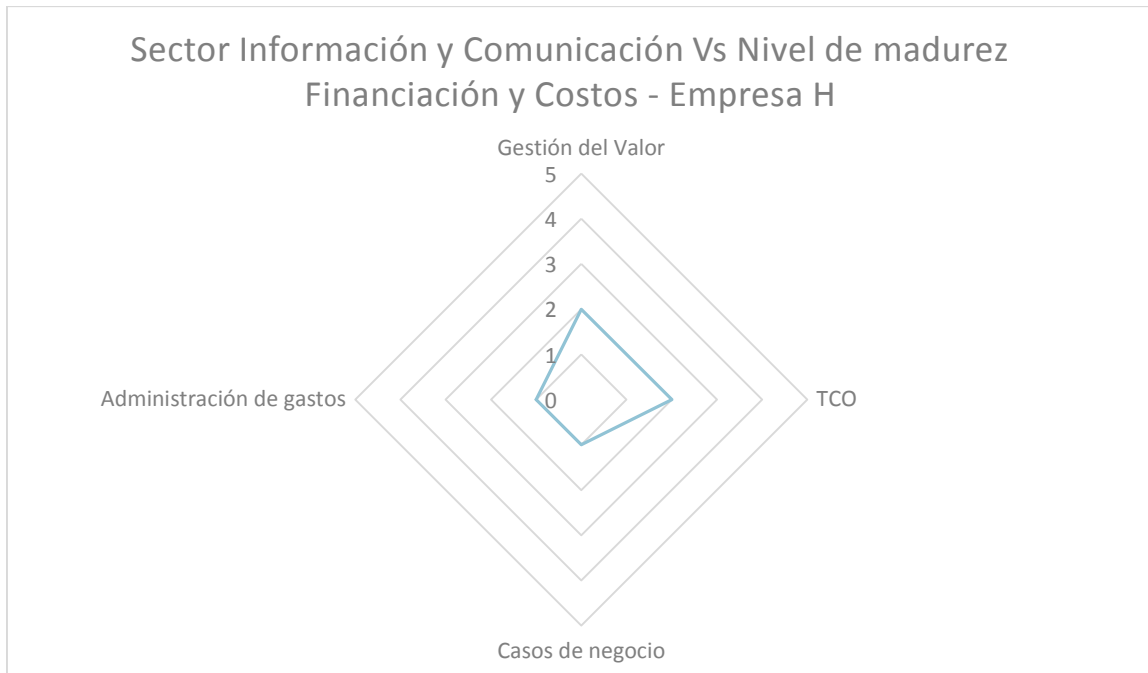
### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para Big Data. En esta empresa no se cuenta aún con una gestión de gastos de Big Data, debido a que no hay todavía una implementación de esta tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa se ubica en general en un nivel de madurez bajo para esta dimensión, en la cual los KPI Administración de Gastos, Casos de Negocio y TCO tienen nivel de madurez 1, y sólo el KPI de Gestión del Valor tiene un nivel superior, ubicándose en el nivel 2 de madurez. Esto indica que se requiere un esfuerzo importante, en caso que la empresa desee llevar estos KPI a niveles más altos de madurez, para lo cual es necesario establecer un modelo claro y administrable de evaluación de casos de uso e iniciativas basados en el valor percibido para Big Data, con su propio modelo de TCO; de igual manera, construir un marco de trabajo que sea lo suficientemente claro para administrar y monitorear los gastos relacionados con Big Data.





**Ilustración 44. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa H**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se cuenta con un modelo definido de evaluación de casos de uso e iniciativas, basados en el valor percibido para TI, más no para Big Data, ya que hoy en día las iniciativas relacionadas con Big Data son más experimentales que de negocio.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el que se no se cuenta con un modelo de TCO definido de costos para Big Data, aunque sí en general para TI. La empresa manifiesta que pasarán años para implantar Big Data, pero cuando esto suceda, se ajustará al modelo de costo total de propiedad que se maneja para otras iniciativas.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que, para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para esta tecnología, y no se sabe si en un futuro se hará.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el

nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología. En TI se administra consistentemente el gasto, es decir, si en un futuro la empresa decide implementarla, se incluirá en el modelo.

### Oportunidades de mejora

En el análisis realizado para esta empresa se encuentra que los cuatro KPIs de la dimensión Financiación y Costos están en niveles iniciales, debido a que Big Data aún no ha sido implantado como caso de uso de negocio, sólo como parte de un laboratorio. A pesar de esto, la empresa maneja de manera juiciosa el tema de los costos y gastos.



**Ilustración 45. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa I**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una identificación o evaluación definida del valor y no se tienen KPIs específicos para Big Data. En esta empresa no se identifican indicadores bien definidos específicamente para el ROI de Big Data, porque la empresa no tiene implementada esta tecnología, sin embargo, en términos generales de TI, sí se evalúa la efectividad de la implementación de cada proyecto.

### TCO

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, en el KPI de TCO se puede ver que la empresa no tiene entendimiento o control de los costos para esta tecnología, debido a que ni siquiera ha sido implementada.

### Casos de Negocio

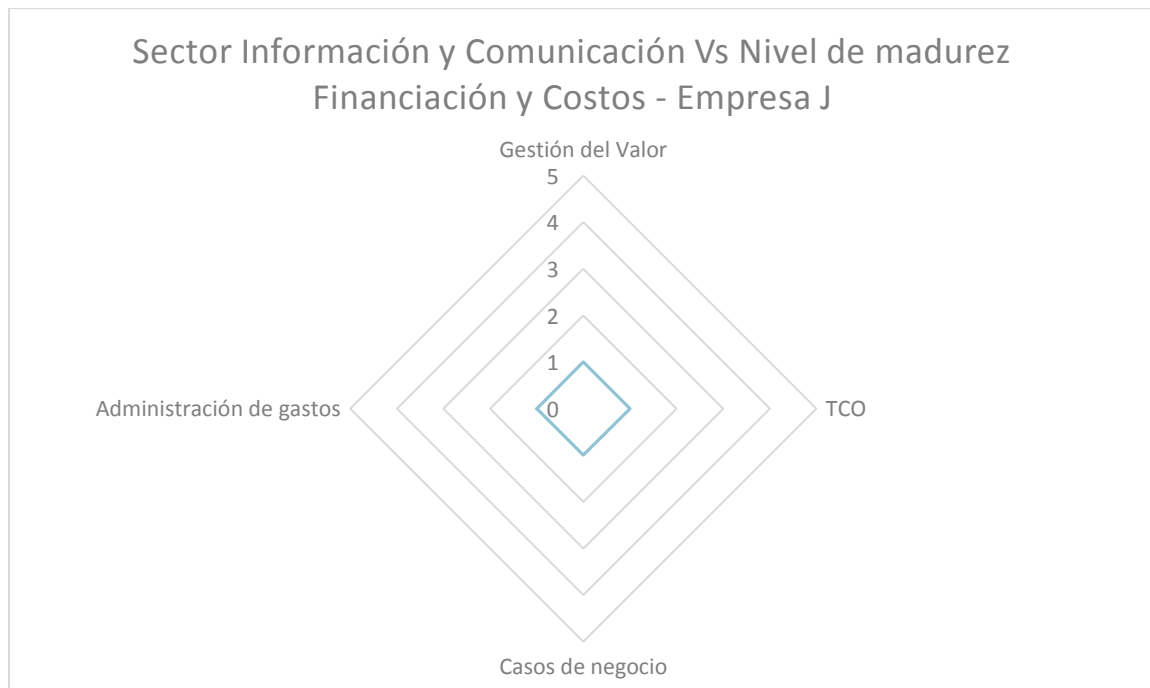
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para esta tecnología, debido a que ésta ni siquiera ha sido implementada.

### Administración de Gastos

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, en el cual no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología, debido a que ésta ni siquiera ha sido implementada.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa se encuentran todos los KPIs en estado de madurez 1, porque Big Data ni siquiera ha sido implementada. En el momento en que se quiera implementar esta tecnología en la empresa, se deberá definir adecuadamente el caso de negocio desde el punto de vista del valor que agregue, así como incluir Big Data en los frameworks de gestión del gasto y TCO.



**Ilustración 46. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa J**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se ha identificado algunos casos de uso basados en el valor percibido para Big Data. Con la información analizada para esta empresa, no se tienen generadores de valor bien definidos, específicamente para el ROI de Big Data; los casos de uso que actualmente se tienen identificados y gestionados son para resolver necesidades internas de la empresa, más no apalancan aún casos de negocio específicos.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se identifica un incremento del TCO por tener sistemas no centralizados y se da un conocimiento de este crecimiento. La empresa está dando los primeros pasos en la creación de un modelo de TCO para Big Data.

### **Casos de Negocio**

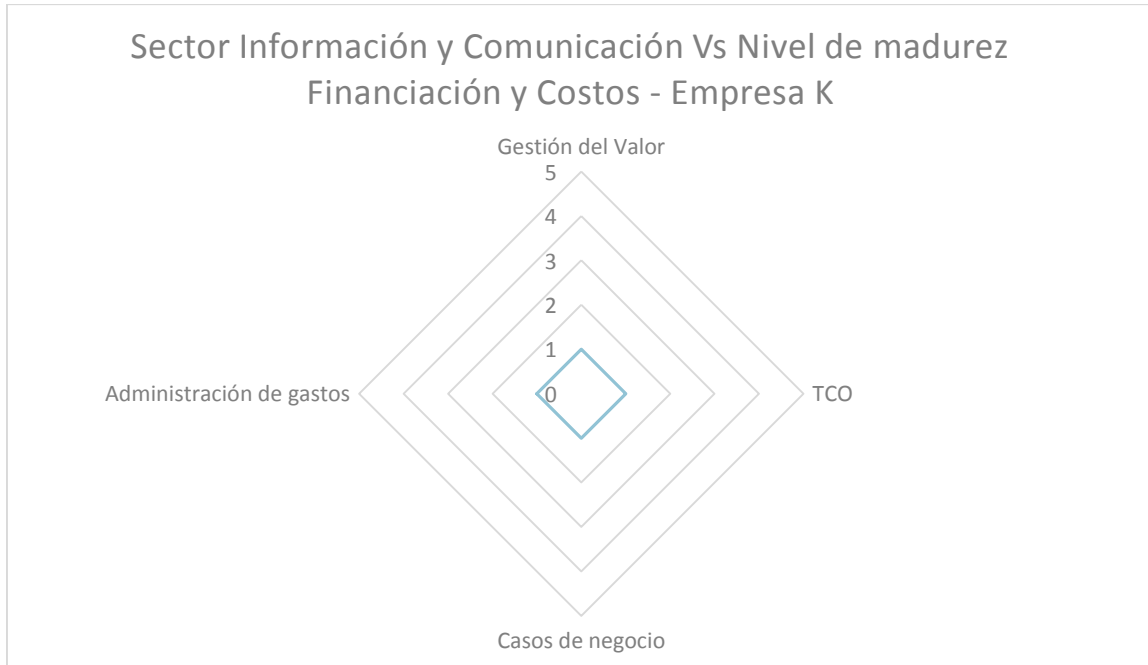
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no se tiene conocimiento de casos de negocio para esta tecnología apalancados en la toma de decisiones. Se están definiendo los casos de negocio, ya que los productos de Big Bata están en fase de construcción.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tienen algunos conceptos de administración de gastos para Big Data. Se identifica en la empresa un modelo de control de gastos claramente establecido en términos generales de tecnología, el cual cuando sea implementada, cubrirá también todo lo relacionado con proyectos de Big Data.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Financiación y Costos está en un nivel Reactivo para Big Data, debido a que apenas ha empezado la adopción de esta tecnología. Si se quiere avanzar a niveles más maduros, se debe incluir esta tecnología en los modelos de TCO de la organización, diseñar los casos de uso de negocio, apuntándole a la estrategia y midiendo su generación de valor desde el punto de vista del negocio.



**Ilustración 47. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa K**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una identificación o evaluación definida del valor y no se tienen KPIs específicos para Big Data. En esta empresa no se identifican indicadores bien definidos, específicamente para el ROI de Big Data, porque la empresa no tiene implementada esta tecnología, sin embargo, en términos generales de TI, sí se evalúa la efectividad de la implementación de cada proyecto.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, en el KPI de TCO se puede ver que la empresa no tiene entendimiento o control de los costos para la tecnología de Big data, debido a que ni siquiera ha sido implementada.

### **Casos de Negocio**

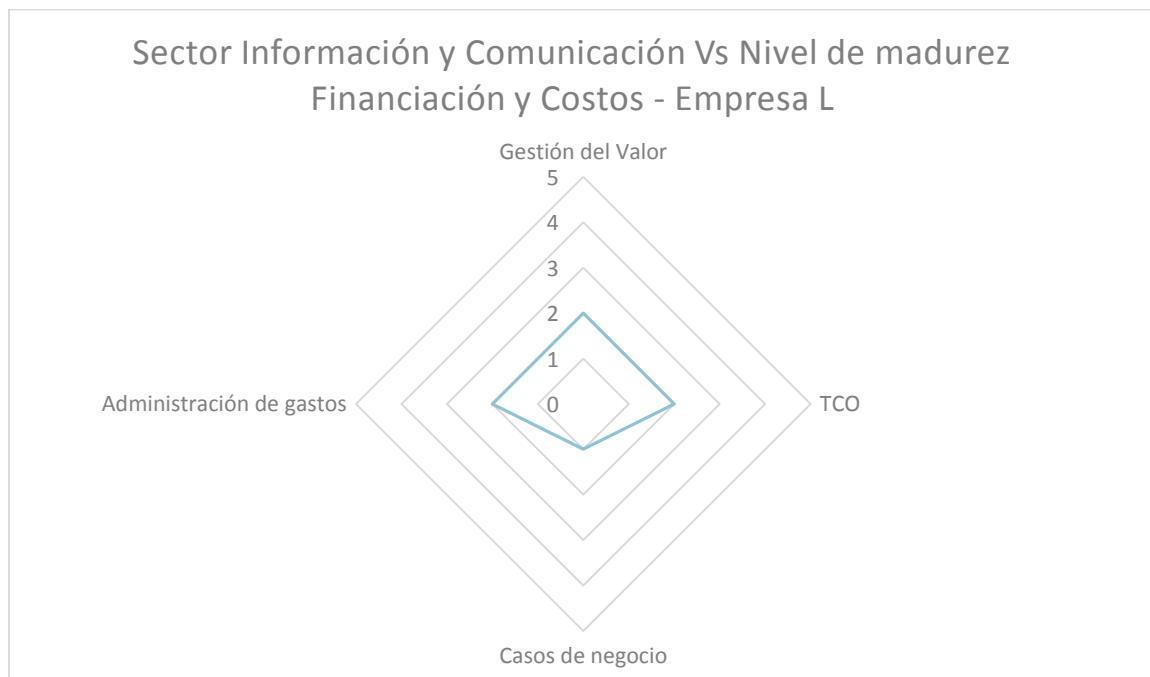
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para esta tecnología, debido a que ni siquiera ha sido implementada.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología, debido a que ni siquiera ha sido implementada.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa se encuentran todos los KPIs en un nivel de madurez 1, porque Big Data ni siquiera ha sido implementada. En el momento en que se quiera implementar esta tecnología en la empresa se deberá definir adecuadamente el caso de negocio, desde el punto de vista del valor que agregue, así como incluir Big Data en los frameworks de gestión del gasto y TCO.



**Ilustración 48. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa L**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, actualmente no se tienen indicadores específicos de la implementación de Big Data, lo que se mide son indicadores de madurez cognitiva (dominio conceptual) y nivel de apropiación (dominio operativo), para cada nueva tecnología que se incorpora en la operación de los productos de pruebas.

### TCO

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2 para Big Data, lo cual puede implicar un incremento del TCO por tener sistemas no centralizados y se da un conocimiento de este crecimiento. Actualmente, la compañía no mide el costo de Big Data específicamente, sólo mide el nivel de ingresos que son generados por nuevos productos relacionados con esta tecnología. Cuando esta tecnología se incorpora dentro de la operación, no se mide algún retorno, porque el retorno real se espera en la generación de nuevos productos relacionados con ella.

### **Casos de Negocio**

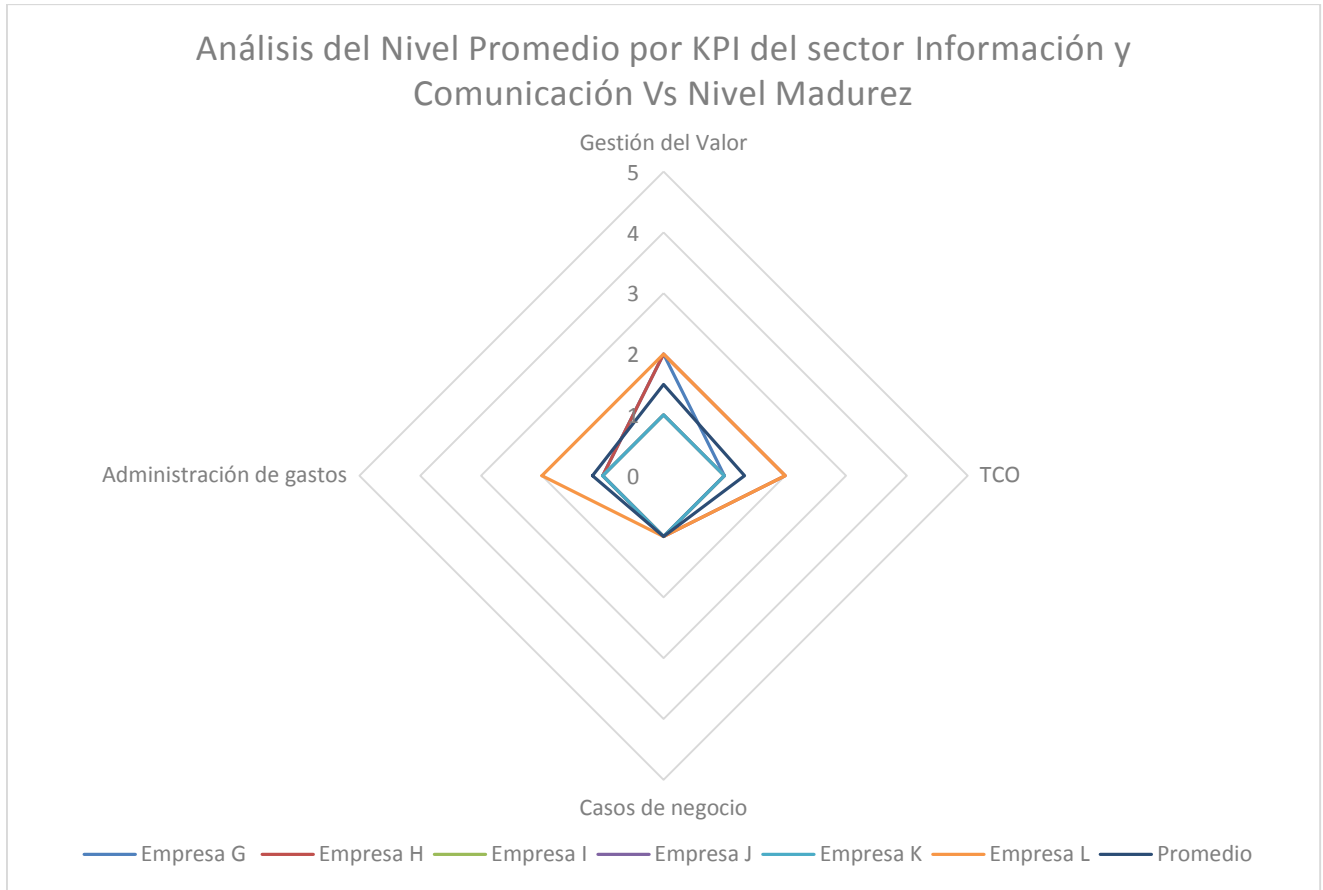
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para Big Data. La empresa no tiene actualmente identificados casos de negocio específicamente para Big Data y tampoco se prevé la realización de alguna acción para lograr su identificación.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene algunos conceptos de administración de gastos para Big Data, pero sin lograr llevarlos todavía a un modelo definido para este fin. La empresa no tiene definido este modelo detalladamente para Big Data, simplemente se incluyen los gastos como parte de los costos de operación del área de TI e infraestructura, pero sin una discriminación específica.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa se ubica en general en un nivel de madurez bajo para esta dimensión, en la cual los KPI Administración de Gastos, Gestión del Valor y TCO tienen nivel de madurez 2 y aún más bajo para el KPI Casos de Negocio, lo que indica que es necesario establecer bastantes mejoras, si se pretende llevar estos KPIs a niveles más altos de madurez, para lo cual la empresa necesitaría establecer un modelo claro y administrable de evaluación de casos de uso e iniciativas basados en el valor percibido para Big Data, con un modelo claro de TCO, además de un modelo que sea lo suficientemente claro para administrar y monitorear los gastos relacionados con Big Data, pero principalmente, se debe definir un caso de negocio de Big Data que le apunte a la estrategia y genere valor.



**Ilustración 49. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Información & Comunicación**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.2.6 Análisis Empresas Representativas del sector Actividades financieras y de seguros.

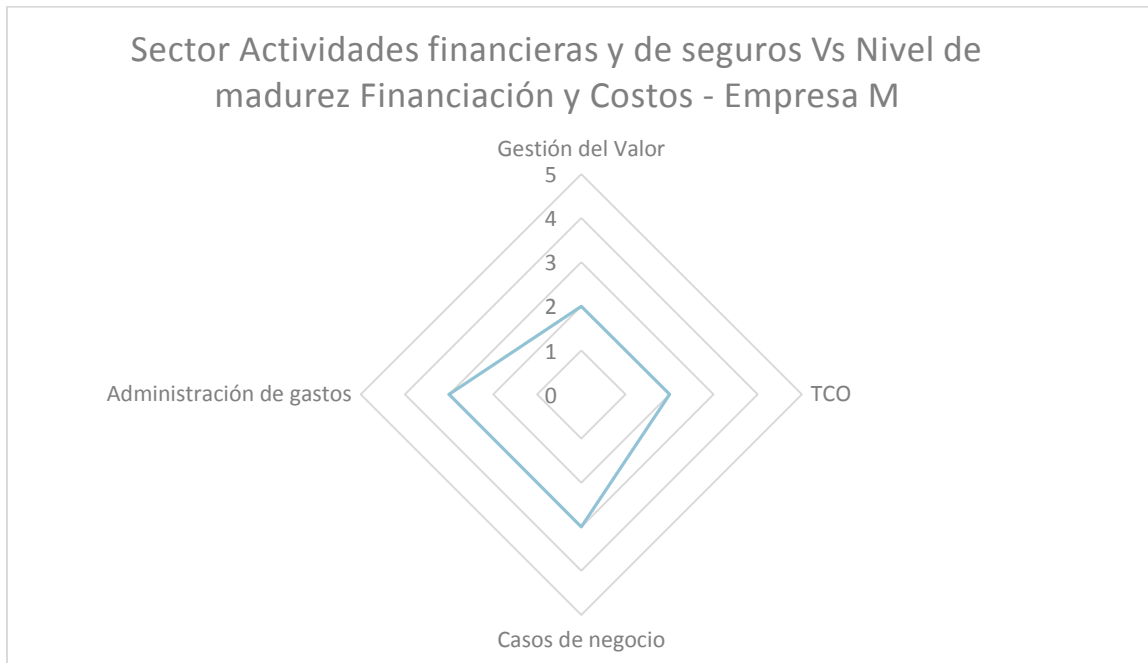
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector Actividades financieras y de seguros. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
K - Actividades financieras y de seguros.	Empresa M	2	2	3	3
K - Actividades financieras y de seguros.	Empresa N	4	3	4	3
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>

**Tabla 22. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades financieras y de seguros - Dimensión Financiación y Costos.**



Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 50. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa M**

Fuente: Elaboración Propia.

### Gestión del Valor

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene una identificación de algunos casos de uso basados en el valor percibido para la tecnología Big Data. Esta empresa está en proceso de creación de su propia área que se encargará de desarrollar y mantener las capacidades analíticas en la organización, buscando establecer desde allí un modelo que identifique la madurez y el impacto en penetración e implementación de proyectos de Big Data y otras tendencias, sin embargo, este modelo aún está en implementación.

### TCO

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, por lo cual es posible un incremento del TCO por tener sistemas no centralizados para Big Data y se da un conocimiento de este crecimiento. La empresa cuenta con un modelo claramente establecido de TCO, que se administra por cada una de las diferentes áreas de TI y los respectivos proyectos. En dicho modelo se evalúan costos separados por mantenimiento, desarrollo de aplicaciones, adquisición y mantenimiento de la infraestructura, pero no diferenciado para Big Data, aunque se puede decir que de forma general, sí hay un cubrimiento del tema.

### **Casos de Negocio**

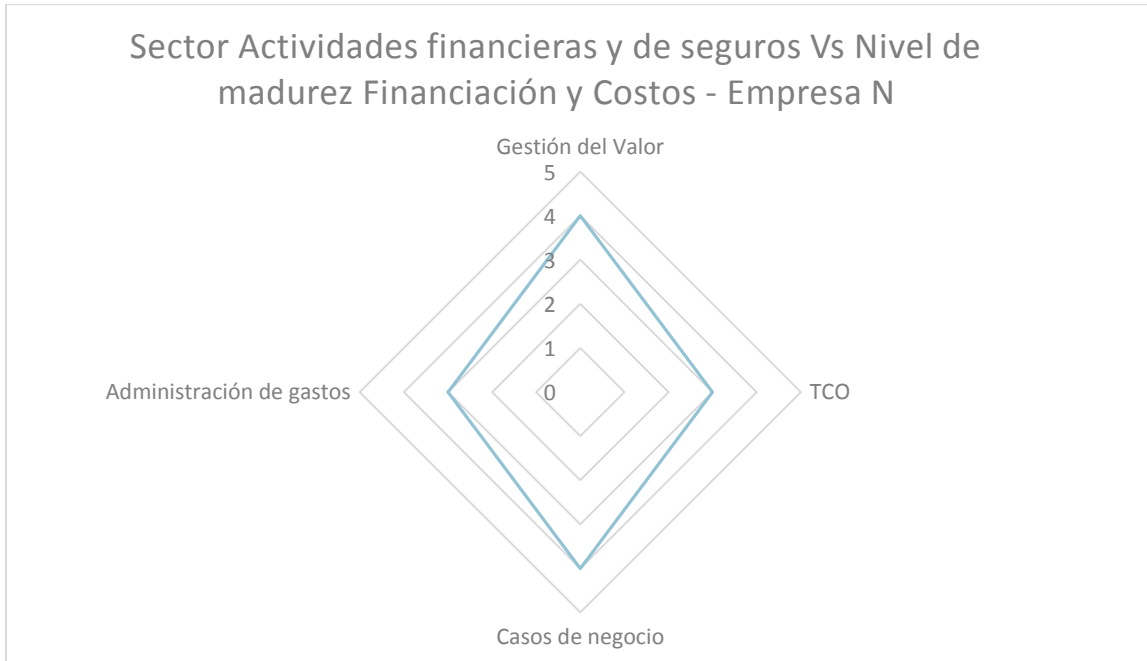
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, en el que se tienen definidos casos de negocio para Big Data, pero estos aún no son ejecutados consistentemente. En la actualidad se tienen identificados los casos de negocio y los respectivos usuarios, con una evaluación clara del beneficio que ofrece Big Data a la organización.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, no existe un marco de trabajo para la administración de gastos de Big Data, pero se manejan algunos conceptos generales. Se establecen comparativos con el mercado y con base en esto se disponen los presupuestos anuales para las áreas y se determina lo que debería gastarse.

### **Oportunidades de mejora**

En la dimensión de Financiación y Costos, la empresa se ubica en general en un nivel medio de madurez, donde se puede observar que tres de los KPIs se ubican en nivel 3, como son, Administración de Gastos y Casos de Negocio, mientras que los otros 2 se ubican en un nivel 2, que son, TCO, Gestión del Valor, lo cual presenta un escenario favorable de gestión en esta dimensión, aunque con algunos aspectos por mejorar, si se piensa avanzar a niveles superiores. De acuerdo con esto, la empresa debería comenzar por definir modelos claros para la gestión de sus casos de uso basados en el valor percibido, su TCO y los gastos en los temas relacionados con Big Data, procurando además una evaluación periódica de los mismos y garantizar así su vigencia y optimización. Además de lo anterior, es importante que se aproveche la identificación actual de los casos de negocio de Big Data, con el fin de establecer un modelo para la toma de decisiones, a partir de los beneficios logrados con el desarrollo de iniciativas de Big Data, que pueda apoyar los diferentes procesos de negocio en toda la organización.



**Ilustración 51. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa N**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se cuenta con un modelo bien definido de evaluación de casos de uso e iniciativas basados en el valor percibido para Big Data, con base en criterios predefinidos. Se pretende siempre un trabajo conjunto entre las áreas de negocio y de TI, con el objetivo de orientar adecuadamente la implementación de las soluciones y lograr así no sólo un cumplimiento con lo deseable, sino un aporte real a los objetivos del negocio, con base en un conocimiento amplio de Big Data aportado desde TI. En este orden de ideas, se realiza también una medición permanente del aporte real de TI al negocio. Se manifiesta que en la empresa anteriormente TI simplemente suplía lo que pedía el negocio, ahora TI propone. El área de TI participa conjuntamente con el negocio para diseñar el proyecto y el beneficio esperado, y luego del proyecto se evalúa si efectivamente se alcanzó ese objetivo. Reconocen que se debe medir los riesgos, y aunque no se hace, hay iniciativa por parte de los líderes de hacerlo.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se presenta un aumento de costo total de propiedad debido a los sistemas de evaluación dispersos para Big Data. La empresa cuenta con modelos de medición en términos generales por proyectos, teniendo en cuenta todos los costos y los beneficios que se pueden lograr con la aplicación de una solución

en específico, lo cual cubre también lo relacionado con Big Data, aunque en el caso de iniciativas pequeñas, este análisis no se realiza.

### **Casos de Negocio**

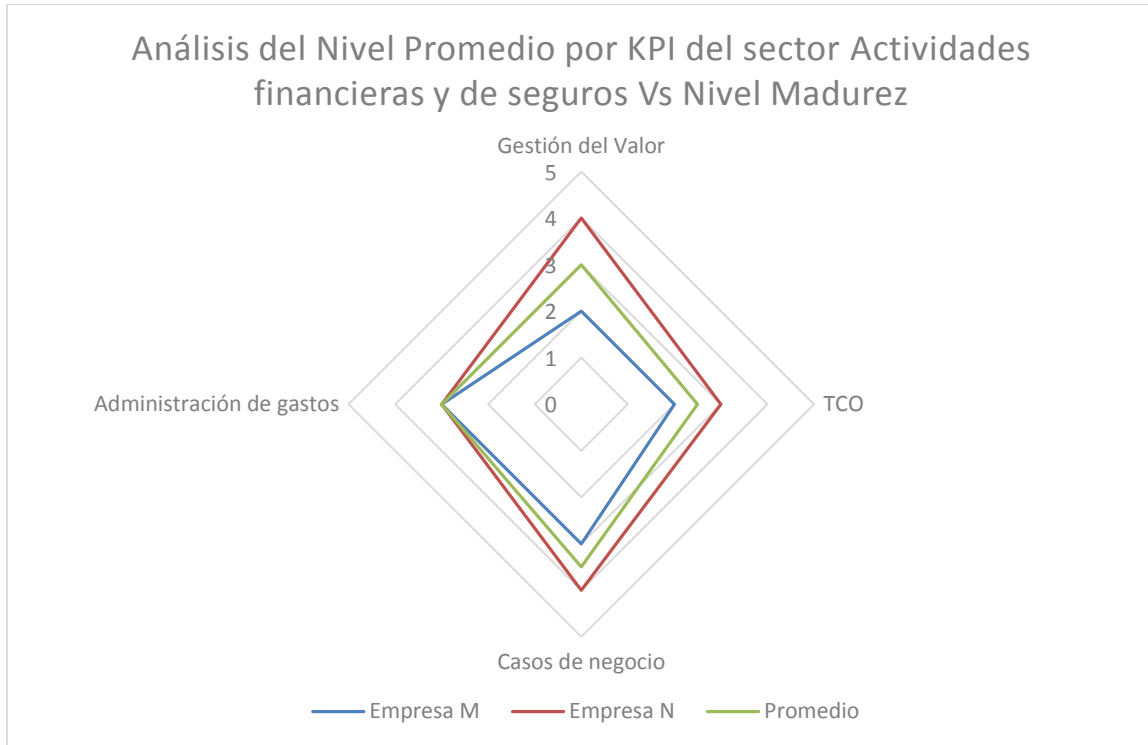
En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se toman decisiones basadas en casos de negocio cuantificados y calificados para Big Data. En esta empresa se tienen claramente identificados y definidos los casos de negocio para Big Data, los cuales preparan el beneficio que se deberá obtener con su implementación, y se ayudan a construir también otros adicionales, realizando un trabajo conjunto entre las áreas de TI y de Negocio.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene un marco de trabajo definido para la administración de gastos y su respectivo monitoreo. Se identifica un modelo de medición bien definido, administrado, ejecutable y monitoreado para la gestión de los gastos en TI, incluyendo los relacionados con Big Data.

### **Oportunidades de mejora**

En el análisis realizado para esta empresa se encuentran tres de los cuatro KPIs de la dimensión Financiación y Costos en niveles muy altos, donde se destaca una gestión óptima para los de Gestión del Valor, Casos de Negocio y Administración de Gastos, mientras que sólo el de TCO se ubica en un nivel 3 de madurez, que sin ser bajo, es susceptible de mejoras. Como recomendación para mantenerse en un nivel alto de madurez y alinear los cuatro KPIs, se recomienda definir un modelo de TCO propio para Big Data y realizar una evaluación periódica, tanto de éste como de los demás modelos ya establecidos, con el fin de identificar y aplicar posibles mejoras.



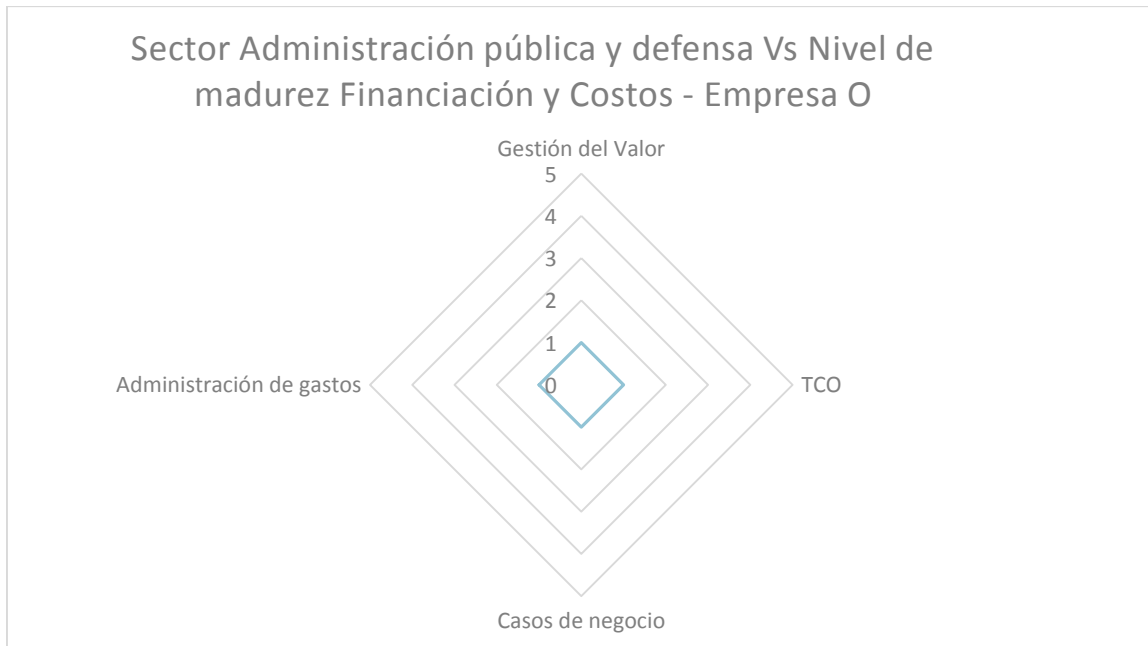
**Ilustración 52. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Sector Actividades Financieras y de Seguros**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.2.7 Análisis Empresas Representativas del Sector Administración pública y defensa

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector Administración pública y defensa. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Empresa O	1	1	1	1

**Tabla 23. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Dimensión Financiación y Costos.**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 53. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa O**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una identificación o evaluación definida del valor y no se tienen KPIs específicos para Big Data. Es una tecnología que no se encuentra en la visión de la empresa.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene entendimiento o control de los costos para esta tecnología. En esta empresa se realiza medición en términos generales de los costos asociados a tecnología, administrados desde el área de TI, en la cual no aparece Big Data, ya que es una tecnología que no se encuentra en la visión de la empresa.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento de casos de negocio para Big Data. La empresa tiene actualmente identificados algunos casos de negocio específicamente para temas puntuales de BI, pero aún no se tiene una identificación de casos de negocio para Big Data, debido a que esta tecnología no está en la visión de la empresa.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene conocimiento del concepto de administración de gastos para esta tecnología. La empresa cuenta, desde su área de TI, con un presupuesto claramente definido y administrado para temas generales de tecnología, pero no específicamente para Big Data, debido a que esta tecnología no está en la visión de la empresa. En general se tiende a administrar el presupuesto por proyectos.

#### **Oportunidades de mejora**

La empresa se ubica en general en un nivel de madurez 1 para esta dimensión, la empresa no ha hecho ningún acercamiento para implementar esta tecnología. Si se quiere implementar esta tecnología, se deben identificar los casos de uso de negocio basándose en el valor que puedan aportar. También, discriminar por costo total de propiedad todas las adquisiciones que se hagan para esta tecnología, y administrar adecuadamente los gastos relacionados con Big Data, con un marco de trabajo definido para ello.

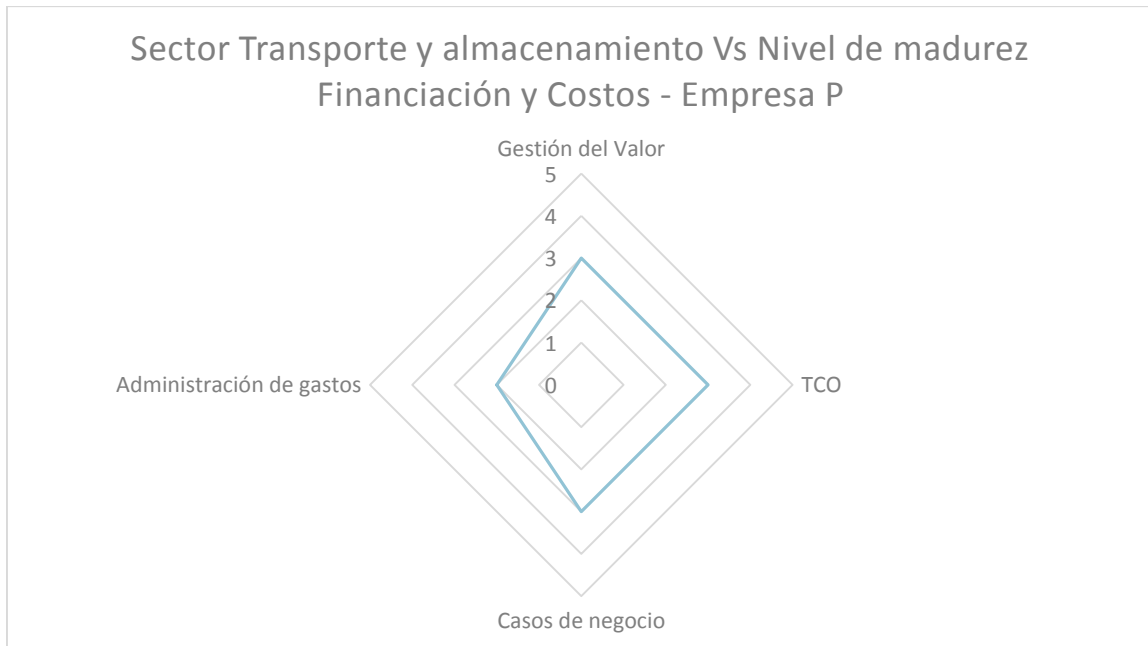
#### **3.3.2.8 Análisis Empresas Representativas del sector Transporte y almacenamiento**

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Financiación y Costos, para el sector Transporte y almacenamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Gestión del Valor	TCO	Casos de negocio	Administración de gastos
H - Transporte y almacenamiento	<b>Empresa P</b>	3	3	3	2

**Tabla 24. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Dimensión Financiación y Costos.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 54. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Financiación y Costos – Empresa P**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Gestión del Valor**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de Gestión del Valor, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se cuenta con un modelo definido de evaluación de casos de uso e iniciativas basados en el valor percibido para Big Data. En esta empresa, desde la fase de estructuración de los proyectos se tiene claridad de los beneficios que van a traer a la organización y se llevan los beneficios obtenidos al ROI, cuyo análisis se realiza con un modelo claramente establecido. Se mide también la satisfacción a través de la interacción con los usuarios, luego de implementadas las soluciones.

### **TCO**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI de TCO, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene un modelo de TCO definido, pero aún no se da un total monitoreo de todos los costos para Big Data. En la empresa se cuenta con un modelo claramente establecido de TCO, que se administra de forma consistente en cada área de TI, sin embargo, no se tiene tan claramente definido para lo relacionado con Big Data, aunque se destaca en la estructuración de los proyectos un amplio análisis de los costos de construcción y operación de las soluciones.

### **Casos de Negocio**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Casos de Negocio, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen definidos casos de negocio para Big Data, pero aún no son



ejecutados consistentemente. En la empresa se tienen identificados los casos de negocio en los que se puede apoyar con Big Data, sin embargo, desde el punto de vista de cultura y adopción de los usuarios se encuentran dificultades, para pasar del análisis de simples datos a análisis de información en la organización.

### **Administración de Gastos**

En el análisis realizado para la dimensión Financiación y Costos, se encontró que para el KPI Administración de Gastos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tienen algunos conceptos de administración de gastos de esta tecnología. Se identifica en la empresa un modelo claro y bien definido para la administración del gasto, el cual se utiliza desde cada área dueña de servicio en TI, contando con sus respectivos centros de costos, incluyendo los temas relacionados con Big Data. Se maneja un presupuesto por año fiscal.

### **Oportunidades de mejora**

Esta empresa se destaca por tener en general un nivel medio de madurez en esta dimensión, los KPIs como los de Gestión del Valor, Casos de Negocio y TCO, tienen niveles estandarizados de madurez, los cuales se observan en un nivel adecuado de Gestión cuantitativa, pero aún no se monitorean completamente. El KPI de Administración de Gastos es susceptible de mejoras, ya que se encuentra en un nivel de madurez 2, si bien la vocación de la empresa no permite mucha flexibilidad, se puede, a través de la definición adecuada de los casos de uso, tener un presupuesto estimado para el siguiente año.

### 3.3.3 Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a sus Clientes (Internos y Externos) de Big Data

La dimensión Clientes (Internos y Externos) de Big Data, permite medir el alcance y la calidad del proceso de implementación de estas tecnologías, desde el acceso de un simple dato o una aplicación empresarial a los procesos de negocio completos, con orientación a aplicaciones internas o también aplicaciones externas. Por otra parte, esto indica el alcance de las técnicas y tecnologías de vanguardia implementadas y permite analizar qué tan adecuadamente son adoptadas las actividades relacionadas con Big Data por los usuarios finales, así como su compromiso en el diseño y la innovación de procesos.

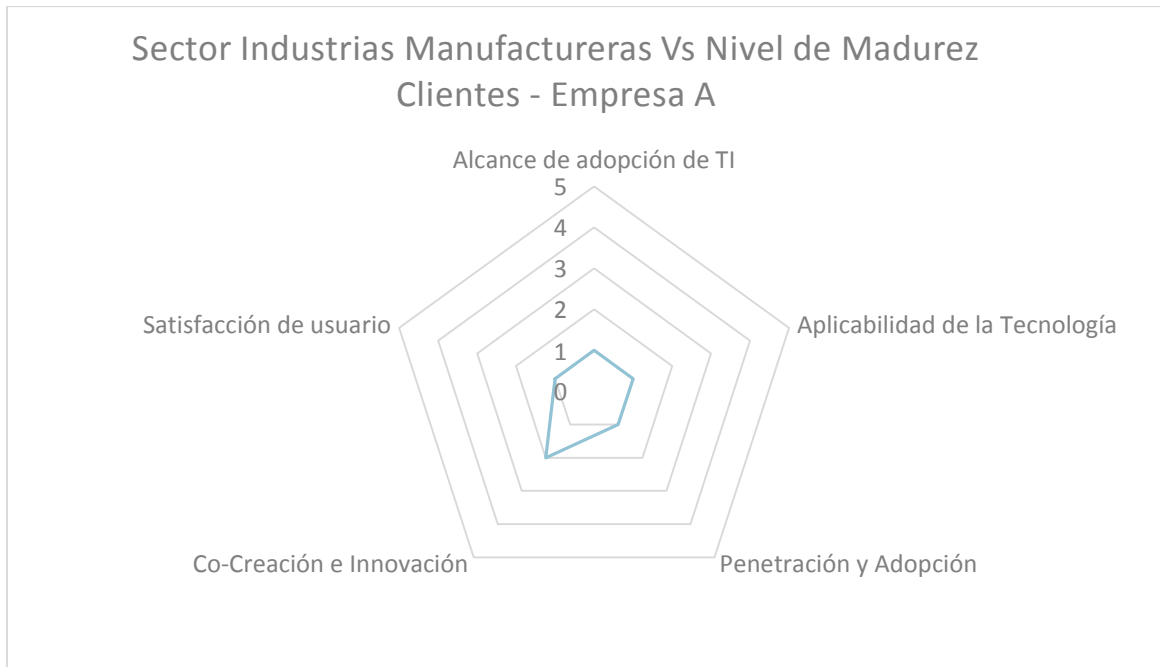
#### 3.3.3.1 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Industria Manufacturera. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
C - Industrias manufactureras	<b>Empresa A</b>	1	1	1	2	1
C - Industrias manufactureras	<b>Empresa B</b>	2	2	4	2	3
<b>Nivel Promedio por KPI</b>	<b>Promedio</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabla 25. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera - Clientes (Internos y Externos).**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 55. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa A**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1. No se tiene claro un alcance estratégico debido a que aún no hay implementación de esta tecnología.

#### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, aún no se logran implementar soluciones con Big Data, ni tampoco se tiene una redefinición de los procesos para aprovechar sus beneficios. La empresa apenas está empezando con este proceso.

#### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, lo cual se obtiene al no haber implementación de soluciones de Big Data

#### **Co-Creación e Innovación**

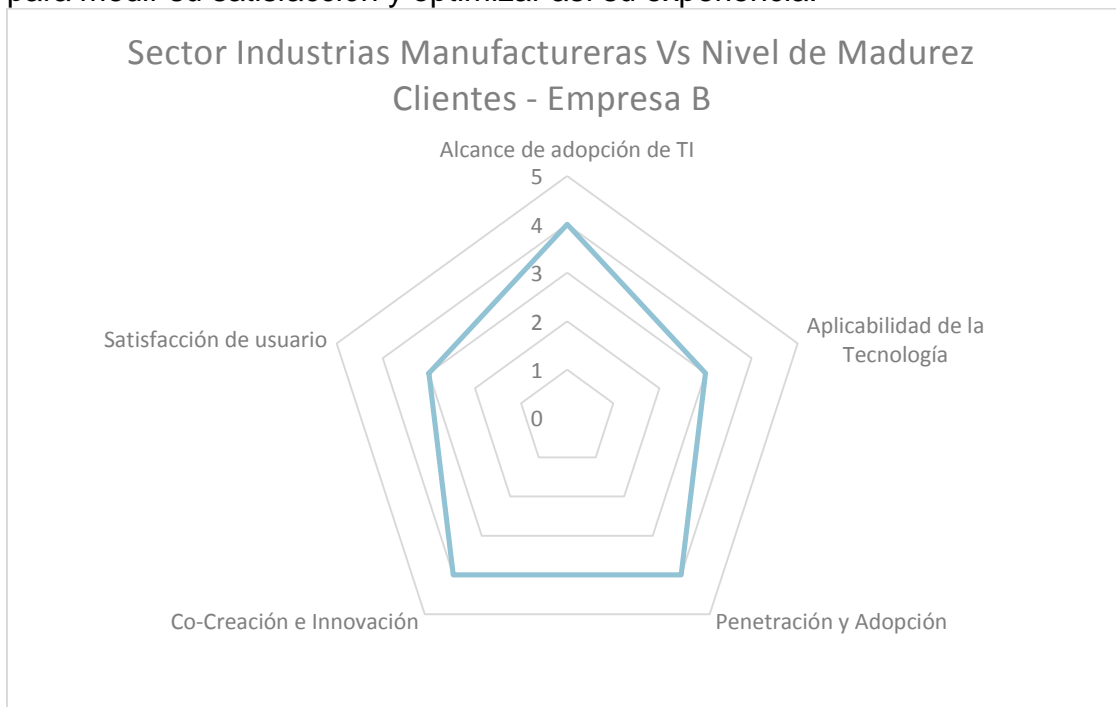
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existen algunos usuarios en diferentes áreas de negocio con una demanda creciente de aplicaciones basadas en Big Data. En la empresa se tienen programas en los cuales se plantean retos, en los que equipos interdisciplinarios de la compañía pueden participar en estos programas. Además, se cuenta con promotores de innovación, pero en general para TI, no específicamente para Big Data.

### Satisfacción de usuario

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza una medición formal de la satisfacción de los usuarios de Big Data, primordialmente, porque no hay aún una implementación de la tecnología.

### Oportunidades de mejora

Se puede ver que para esta empresa casi todos los KPIs están en nivel inicial, debido a que Big Data aún no se ha implementado. Se identifican acciones de mejora que deberán ser implementadas, si se desea alcanzar niveles de madurez más altos, para lo cual es necesario que las soluciones de Big Data que se desarrollen en un futuro, estén siempre enfocadas en maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios, basados en una identificación clara de los requerimientos solicitados por los patrocinadores del negocio, siendo estos transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos, que busquen aprovechar los beneficios y el apalancamiento en Big Data, con un modelo claro para medir su satisfacción y optimizar así su experiencia.



**Ilustración 56. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa B**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### Alcance de adopción de TI

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la empresa tiene identificación clara de los requerimientos

solicitados por los patrocinadores del negocio, los cuales son transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos con alta complejidad, que buscan aprovechar los beneficios y apalancarse en esta tecnología. Adicionalmente, se cuenta con procesos estandarizados para la adopción de Big Data.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene un mejor aprovechamiento de los beneficios y funcionalidades de Big Data, logrando tener soluciones que representan procesos de negocio ya establecidos y que además extienden algunos de estos procesos, gracias a la implementación de esta tecnología.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, existe un alto número de usuarios involucrados con esta tecnología dentro de las diferentes áreas de negocio de la empresa, los cuales son totalmente conscientes de la necesidad de implementar soluciones de manera integrada y completamente alineadas con los beneficios ofrecidas por esta tecnología para sus estrategias de negocio. Se tiene un 66% de procesos con iniciativas de Big Data.

### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, los usuarios participan activamente en el diseño de procesos y la innovación constante enfocada en esta tecnología. Se tienen algunos métodos para trabajar en conjunto con las áreas usuarias en este sentido y lograr así mejores resultados desde el entendimiento claro de necesidades y las soluciones a aplicar; además, se trabaja en diferentes temas de innovación con dichas áreas.

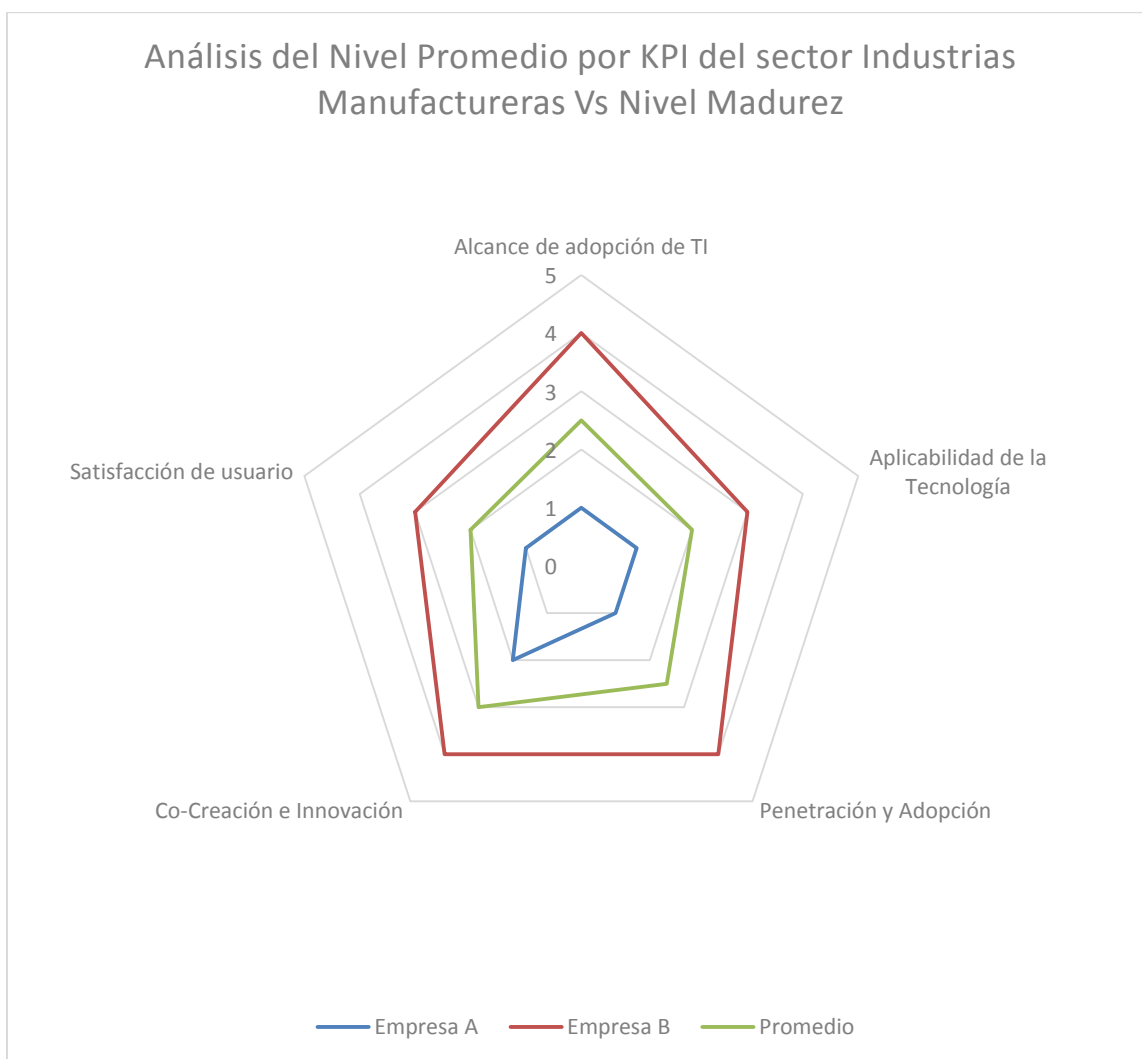
### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, la satisfacción de los usuarios es medida, obteniendo un rango medio – alto de satisfacción. En esta empresa se realiza medición de la satisfacción de usuarios, con buena calificación en términos generales para el área tecnología y las soluciones que ofrece a sus usuarios, lo cual incluye lo relacionado con Big Data, y esto es más significativo, teniendo en cuenta que son muchos los procesos que tienen iniciativas con esta tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa ha avanzado en la implantación de Big Data, involucra a los usuarios en el diseño de las soluciones, y mide su satisfacción. Para seguir

alcanzando niveles más altos de madurez, es necesario aumentar el espectro de aplicabilidad de las tecnologías a más procesos dentro de la organización, que sean propicios para su adopción, y seguir mejorando en los indicadores de satisfacción del usuario.



**Ilustración 57. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Industria Manufacturera**  
Fuente: Elaboración Propia.

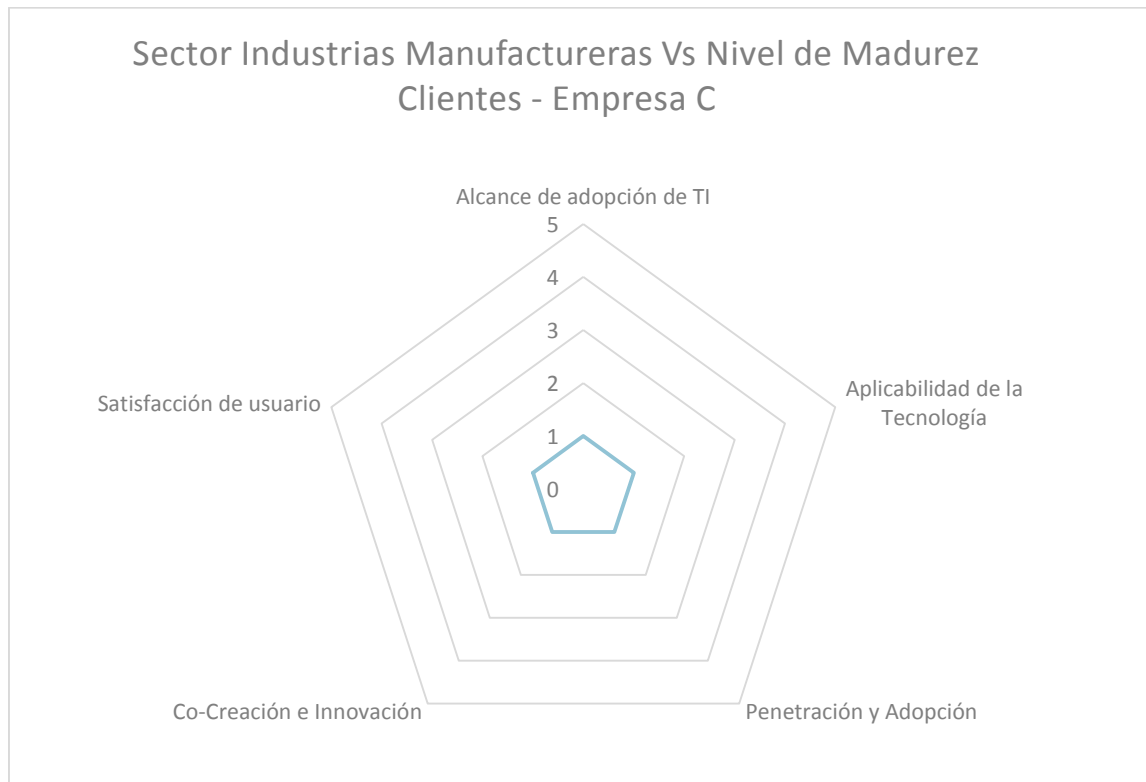
### 3.3.3.2 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera– Comercio al por mayor y al por menor

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Industria Manufacturera-Comercio al por

mayor y al por menor. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	0	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	Empresa C	1	1	1	1	1

**Tabla 26. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor - Clientes (Internos y Externos).**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 58. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa C**  
Fuente: Elaboración Propia.

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, la empresa no ha adoptado Big Data.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay implementadas soluciones de Big Data.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con aplicaciones de Big Data.

### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, los usuarios no se involucran en los procesos de innovación, ni se tiene compromisos de parte de ellos en la creación de soluciones. En esta empresa no se identifican métodos para trabajar en conjunto con las áreas usuarias en este sentido, como tampoco procesos de innovación.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una medición de la satisfacción de los usuarios para Big Data. En la empresa se mide la satisfacción del usuario a partir del éxito o no de las campañas de ventas que apoya el área de TI, más no se tiene actualmente un modelo de medición de satisfacción de usuarios para las soluciones de Big Data, debido a que esta tecnología no ha sido implementada en la empresa.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, ya que todos sus KPIs se encuentran en nivel de madurez 1. Si la empresa desea implementar Big Data, es necesario que involucre a los usuarios en la creación de las soluciones, que éstas abarquen cada vez más procesos de la organización y que se mida la satisfacción del usuario con respecto a estas soluciones.

### **3.3.3.3 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.**

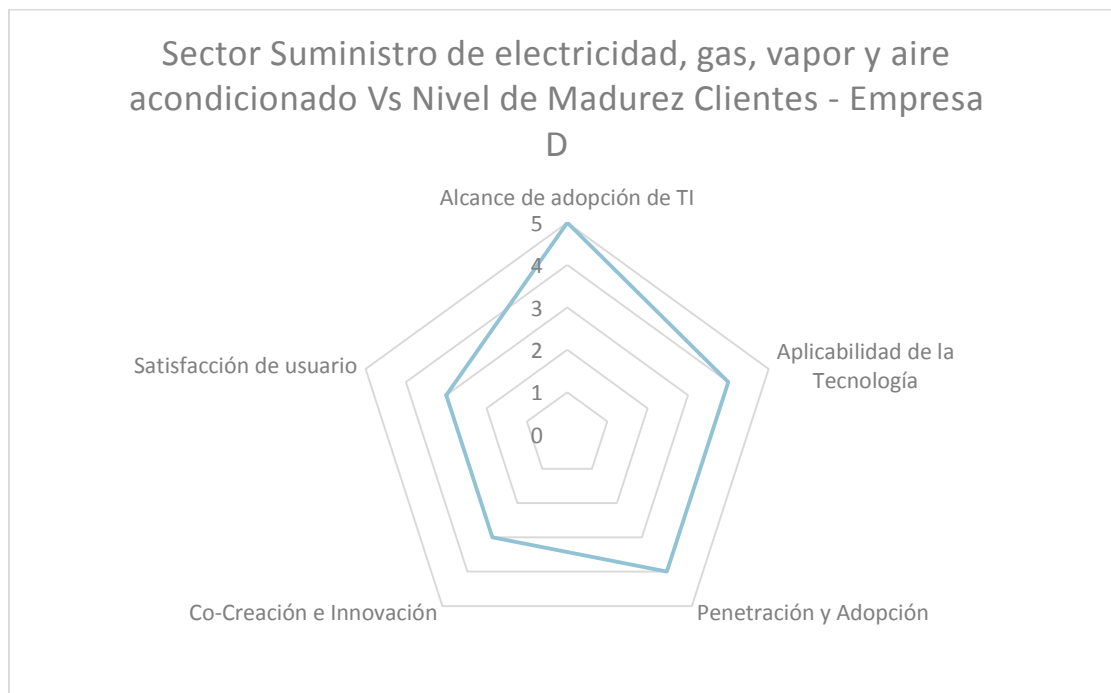
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Suministro de electricidad, gas, vapor y



aire acondicionado. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	5	4	4	3	3
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa E	1	1	1	2	1
<b>Nivel Promedio por KPI</b>	<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>

**Tabla 27. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Clientes (Internos y Externos).**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 59. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa D**  
Fuente: Elaboración Propia.

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, se tiene gestión eficiente de los requerimientos y de las necesidades de los patrocinadores a través de las áreas de negocio, así como de grupos externos (aliados, proveedores, clientes), incluyendo la administración del ciclo de vida de Big Data y la optimización continua del portafolio asociado. En esta empresa se tiene una gran cantidad de soluciones de Big Data desde hace varios años, beneficiando los procesos de negocios en diversas áreas, con resultados tangibles de la aplicación de las soluciones.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se diseñan las soluciones tecnológicas enfocadas a maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios, teniendo de manera constante una mejora en las técnicas usadas para lograr una buena interacción de los usuarios con las soluciones y sus funcionalidades.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, que indica la existencia de un alto número de usuarios involucrados con Big Data dentro de las diferentes áreas de negocio de la empresa, los cuales son totalmente conscientes de la necesidad de implementar soluciones de manera integrada y completamente alineadas con los beneficios ofrecidas por esta tecnología para sus estrategias de negocio. En esta empresa, se tiene para Big Data un nivel de adopción alto por parte de los usuarios y una penetración en los diferentes procesos de negocio y de toma de decisiones muy alto.

### **Co-Creación e Innovación**

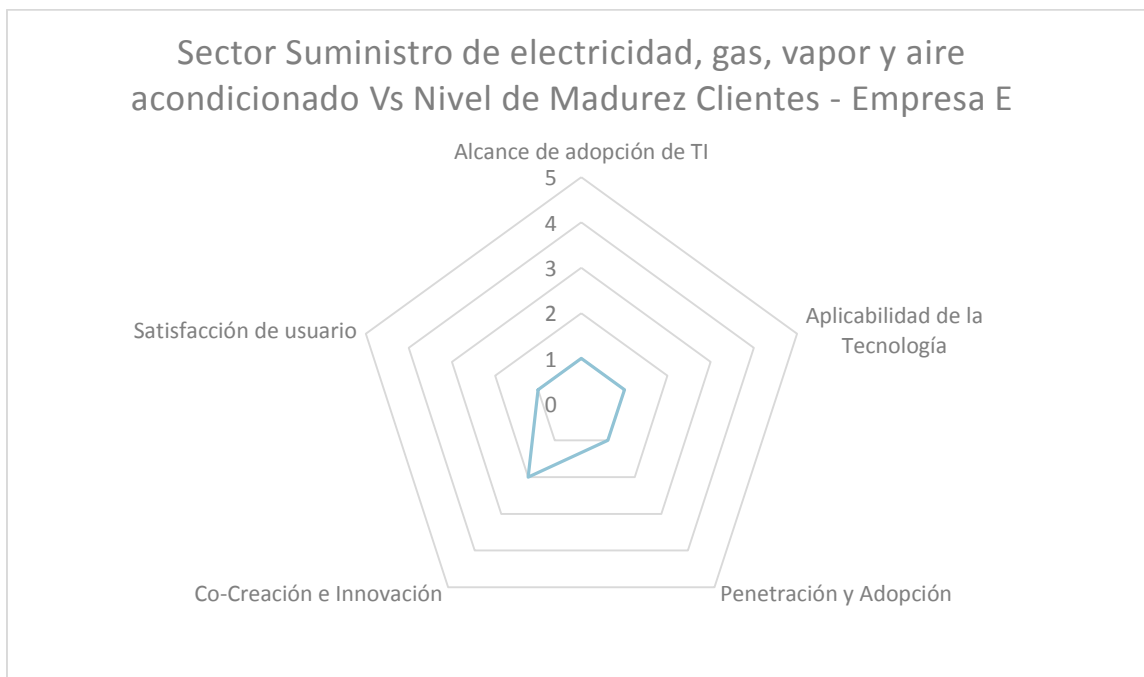
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene un enfoque Estandarizado para identificar, recopilar e implementar necesidades y requerimientos para desarrollar soluciones en esta tecnología.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, la satisfacción de los usuarios es medida, obteniendo un buen resultado de satisfacción. En la empresa se mide la satisfacción del usuario frecuentemente, tanto por cada uno de los proyectos de TI, incluyendo los relacionados con Big Data, como también en el uso de las aplicaciones implementadas, obteniendo en general buenos resultados.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel óptimo de Madurez, con un KPIs en nivel de madurez 5; la de Alcance de adopción de TI, los KPIs de Aplicabilidad y Penetración y Adopción están en nivel 4, mientras dos se ubican en nivel 3 de madurez, que es el caso de Satisfacción de usuario y el de Co-Creación e Innovación. A pesar de evidenciar mucha madurez en la implantación de Big Data, se tienen algunas recomendaciones para que se logre llevar esta dimensión a un nivel más alto de madurez, trabajando en aquellos KPIs con niveles medios, como estos dos últimos. Se recomienda buscar que las soluciones de Big Data se enfoquen siempre en maximizar la experiencia de los usuarios y el buen aprovechamiento de sus beneficios, teniendo de manera constante una mejora en las técnicas usadas para lograr una buena interacción de los usuarios con las soluciones y sus funcionalidades. Se debe promover un aumento del número de usuarios involucrados con Big Data, con base en una participación activa en el diseño de los procesos y la innovación, midiendo además la satisfacción y utilizando los resultados para implementar mejoras que permitan calificaciones cada vez más altas.



**Ilustración 60. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa E**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### Alcance de adopción de TI

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, en el cual hay una adopción básica de Big Data. No se tiene claro un alcance estratégico debido a que aún no hay implementación de esta tecnología.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, aún no se logra implementar soluciones con Big Data, ni tampoco se tiene una redefinición de los procesos para aprovechar sus beneficios. La empresa apenas está empezando con este proceso.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, lo cual se obtiene al no haber implementación de soluciones de Big Data.

### **Co-Creación e Innovación**

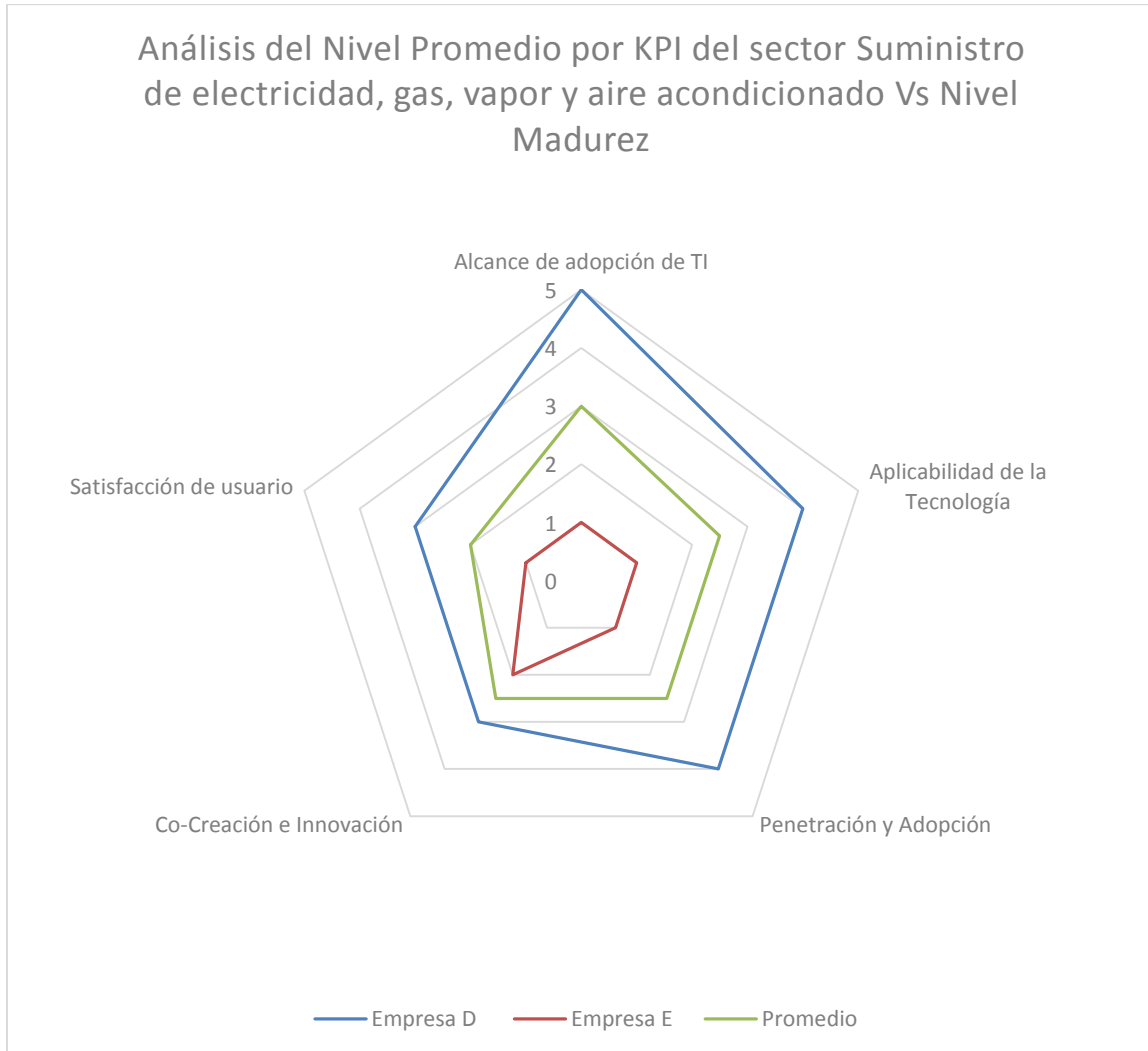
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existen algunos usuarios en diferentes áreas de negocio con una demanda creciente de aplicaciones basadas en Big Data. En la empresa se tienen programas en los cuales se plantean retos; equipos interdisciplinarios de la compañía pueden participar en estos programas. Además se cuenta con promotores de innovación, pero en general para TI, no específicamente para Big Data.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza una medición formal de la satisfacción de los usuarios de Big Data, primordialmente porque no hay aún una implementación de la tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

Para esta empresa, casi todos los KPIs están en nivel inicial, debido a que Big Data aún no se ha implementado. Se identifican acciones de mejora que deberán ser implementadas, si se desea alcanzar niveles de madurez más altos, para lo cual es necesario que las soluciones de Big Data que se desarrollen en un futuro, estén siempre enfocadas en maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios, basado en una identificación clara de los requerimientos solicitados por los patrocinadores del negocio, siendo estos transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos que busquen aprovechar los beneficios y el apalancamiento en Big Data, con un modelo claro para medir su satisfacción y optimizar así su experiencia.



**Ilustración 61. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Suministro Electricidad gas, vapor y aire acondicionado.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

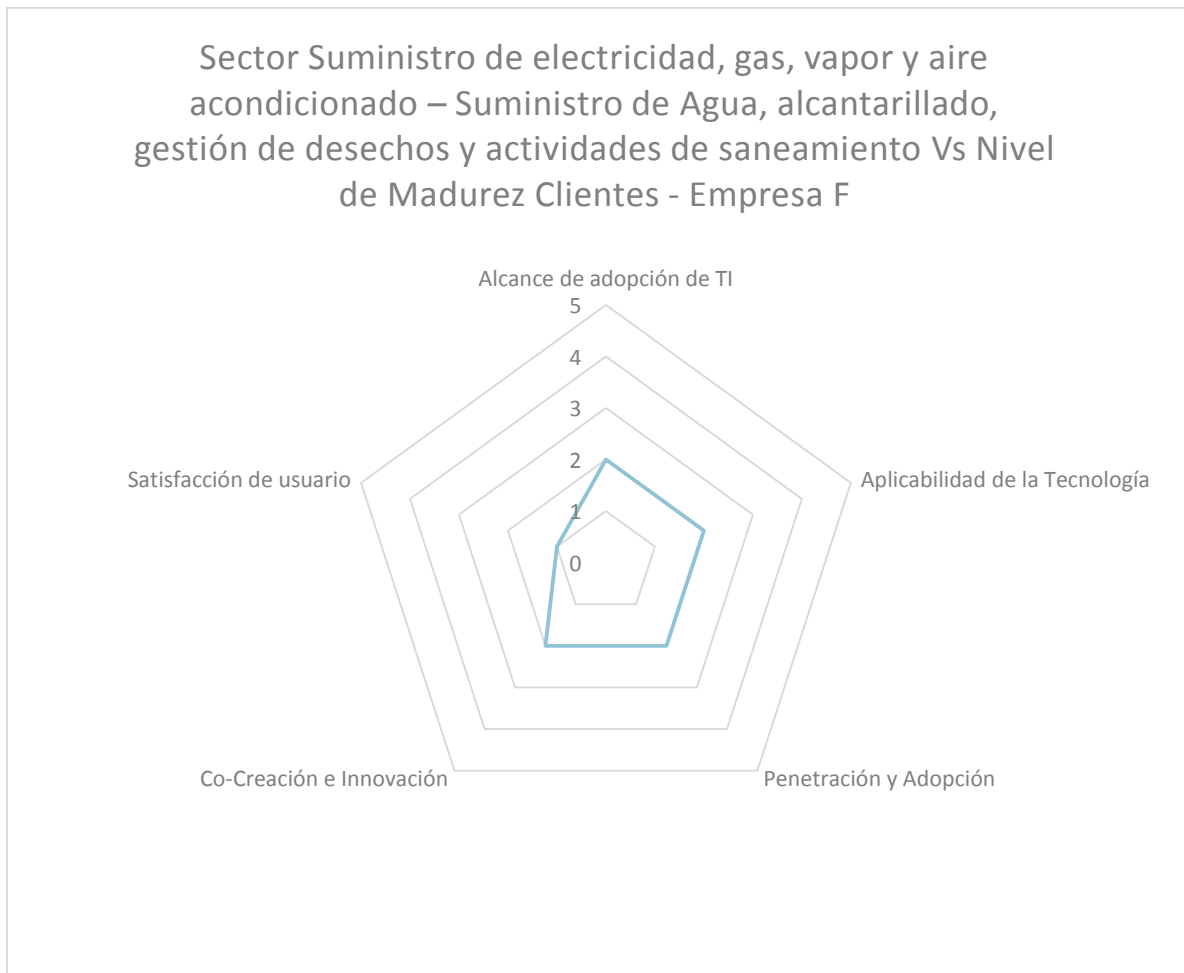
#### **3.3.3.4 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento.**

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	0	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
--------	---	---------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado						
E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	2	2	2	2	1

**Tabla 28. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Clientes (Internos y Externos).**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 62. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa F**  
Fuente: Elaboración Propia.

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, hay en la empresa implementación de aplicaciones de TI que apoyan procesos básicos de negocio o que apoyan procesos aislados. Hay un proceso en el cual se capturan las necesidades de negocio y cuando se hace el análisis se determina a cual pilar tecnológico apunta, y también hay grupos de usuarios y patrocinadores de negocio que interactúan con TI.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, aún no se logra implementar soluciones técnicamente avanzadas que aprovechen todo el potencial de Big Data, ni tampoco se tiene una redefinición de los procesos para aprovechar sus beneficios. Actualmente, en la empresa existe un área de Gestión de la Demanda, que se encarga de escuchar las necesidades del usuario, orientarlo y canalizar las soluciones con una adecuada priorización, de acuerdo con la relevancia de los temas para lograr los objetivos estratégicos. Sin embargo, aún no se implementan soluciones avanzadas de Big Data, a partir de las cuales se redefinan procesos de negocio y se exploten todos sus beneficios.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, indica la existencia de algunos usuarios en diferentes áreas de negocio, con una demanda creciente de aplicaciones basadas en Big Data. En la empresa se tiene actualmente sólo una aplicación que se maneja con Big Data. La empresa manifiesta tener menos Big Data de lo que quisiera implementar.

### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no hay una participación activa de los usuarios en el diseño de procesos enfocados en Big Data. No existe gran innovación para Big Data, el usuario no se involucra en el diseño de soluciones Big Data, sin embargo existen áreas de I+D en el negocio midiendo el entorno, qué se está moviendo alrededor de estas soluciones, qué componentes se deben tener, y de lo que no se tiene, se hacen pruebas de concepto.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1. La satisfacción de usuario no es medida formalmente, ni la percepción, oportunidad y calidad en la implementación de las soluciones. Se llena un modelo de madurez y se mide mucho el nivel de disponibilidad de componentes, no como tal Big Data.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, con casi todos los KPIS en nivel 2 de madurez y el KPI de satisfacción de usuario en nivel 1. Se hace necesario que se establezcan algunas mejoras, comenzando por buscar que las soluciones de Big Data se enfoquen siempre en el buen aprovechamiento de sus beneficios por parte de las áreas usuarias. La formulación de las soluciones debe basarse en una identificación óptima de los requerimientos por parte de los patrocinadores del negocio, incluyendo la definición de nuevos procesos y la redefinición de otros existentes. De esta forma, se logra aprovechar todos los beneficios que le puede ofrecer Big Data, aumentando el número de usuarios y áreas de negocio involucradas con esta tecnología, manteniendo la integración y alineación con las estrategias de negocio. Por último, se requiere establecer mecanismos adecuados de medición de la satisfacción del usuario, a fin de identificar posibles mejoras en las soluciones existentes y en la forma de implementarlas.

### 3.3.3.5 Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación –

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Información y Comunicación. Para este caso se logró el análisis para seis empresas representativas y líderes en su industria.

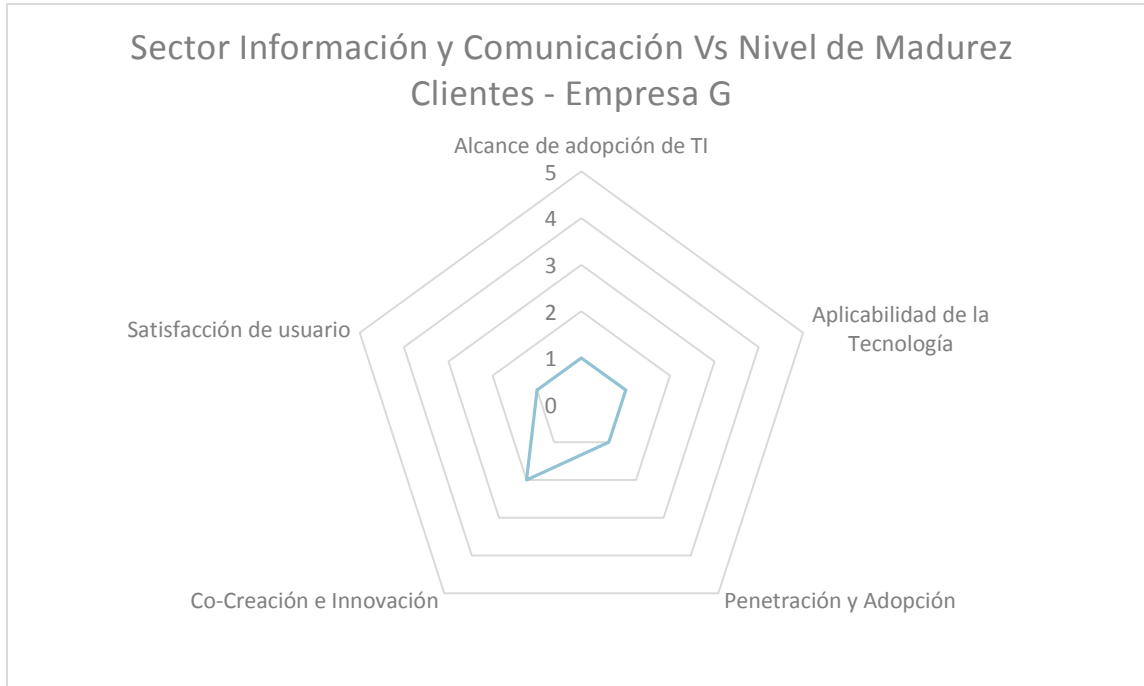
Sector	Empresa	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
J - Información y comunicación	Empresa G	1	1	1	2	1
J - Información y comunicación	Empresa H	1	1	1	2	1
J - Información y comunicación	Empresa I	1	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa J	1	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa K	1	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa L	3	3	3	4	2



comunicación						
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>1,33</b>	<b>1,33</b>	<b>1,33</b>	<b>1,83</b>	<b>1,17</b>

**Tabla 29. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Clientes (Internos y Externos).**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 63. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa G**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, hay una adopción básica de Big Data. No se tiene claro un alcance estratégico, debido a que aún no hay implementación de esta tecnología.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, aún no se logra implementar soluciones con Big Data, ni tampoco se tiene una redefinición de los procesos para aprovechar sus beneficios. La empresa apenas está empezando con este proceso.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, lo cual se obtiene al no haber implementación de soluciones de Big Data.

### **Co-Creación e Innovación**

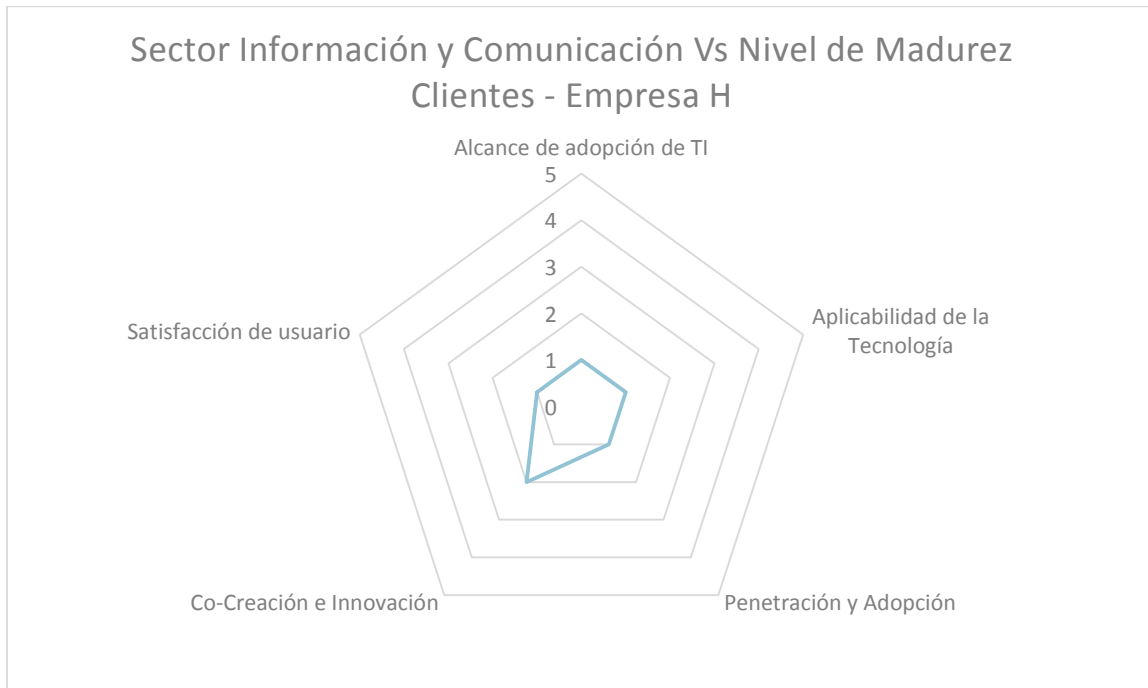
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existen algunos usuarios en diferentes áreas de negocio con una demanda creciente de aplicaciones basadas en Big Data. En la empresa se tienen programas en los cuales se plantean retos; equipos interdisciplinarios de la compañía pueden participar en estos programas. Además, se cuenta con promotores de innovación, pero en general para TI, no específicamente para Big Data.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza una medición formal de la satisfacción de los usuarios de Big Data, primordialmente porque no hay aún una implementación de la tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

Para esta empresa casi todos los KPIs están en nivel Inicial, debido a que Big Data aún no se ha implementado. Se identifican acciones de mejora que deberán ser implementadas, si se desea alcanzar niveles de madurez más altos, para lo cual es necesario que las soluciones de Big Data que se desarrollen en un futuro, estén siempre enfocadas en maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios, basados en una identificación clara de los requerimientos solicitados por los patrocinadores del negocio, siendo estos transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos, que busquen aprovechar los beneficios y el apalancamiento en Big Data, con un modelo claro para medir su satisfacción y optimizar así su experiencia.



**Ilustración 64. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa H**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, hay una adopción básica de Big Data. No se tiene claro un alcance estratégico, debido a que aún no hay implementación de esta tecnología.

#### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, aún no se logra implementar soluciones con Big Data, ni tampoco se tiene una redefinición de los procesos para aprovechar sus beneficios. La empresa apenas está empezando con este proceso.

#### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, lo cual se obtiene al no haber implementación de soluciones de Big Data.

#### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, existen algunos usuarios en diferentes áreas de negocio con una demanda creciente de aplicaciones basadas en Big Data. En la empresa se tienen programas en los cuales se plantean retos; equipos interdisciplinarios de

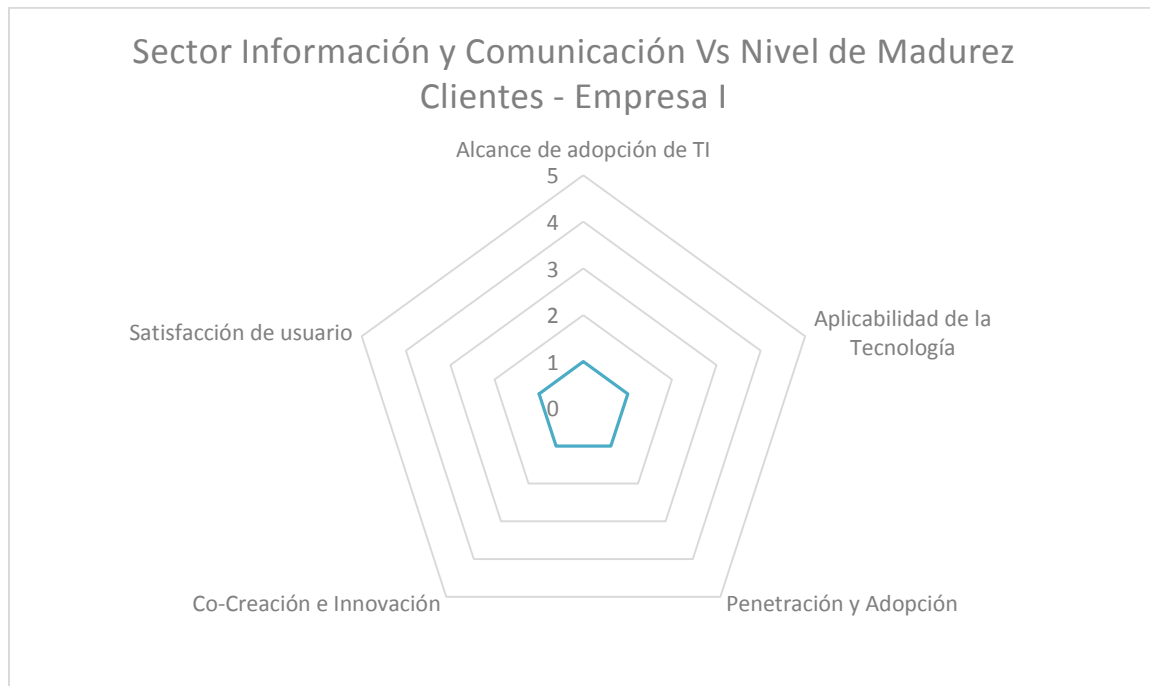
la compañía pueden participar en estos programas. Además se cuenta con promotores de innovación pero en general para TI, no específicamente para Big Data.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza una medición formal de la satisfacción de los usuarios de Big Data, primordialmente porque no hay aún una implementación de la tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

Para esta empresa, casi todos los KPIs están en nivel inicial, debido a que Big Data aún no se ha implementado. Se identifican acciones de mejora que deberán ser implementadas, si se desea alcanzar niveles de madurez más altos, para lo cual es necesario que las soluciones de Big Data que se desarrollen en un futuro, estén siempre enfocadas en maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios. Para ello, los usuarios deben identificar claramente los requerimientos de los patrocinadores del negocio, siendo estos transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos que aprovechen las ventajas que brinda la implementación de Big Data, con un modelo claro para medir su satisfacción y optimizar así su experiencia.



**Ilustración 65. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa I**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1. La empresa no ha adoptado Big Data.

#### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay implementadas soluciones de Big Data.

#### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con aplicaciones de Big Data.

#### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, los usuarios no se involucran en los procesos de innovación, ni se tiene compromisos de parte de ellos en la creación de soluciones. En esta empresa no se identifican métodos para trabajar en conjunto con las áreas usuarias en este sentido, como tampoco procesos de innovación.

#### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una medición de la satisfacción de los usuarios para Big Data. En la empresa se mide la satisfacción del usuario a partir del éxito o no de las campañas de ventas que apoya el área de TI, más no se tiene actualmente un modelo de medición de satisfacción de usuarios para las soluciones de Big Data, debido a que esta tecnología no ha sido implementada en la empresa.

#### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, ya que todos sus KPIs se encuentran en nivel de madurez 1. Si se desea implementar Big Data, es necesario involucrar a los usuarios en la creación de las soluciones, que éstas abarquen cada vez más procesos de la organización y que se mida la satisfacción del usuario con respecto a estas soluciones.



**Ilustración 66. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa J**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1. La empresa no ha adoptado Big Data.

#### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay implementadas soluciones de Big Data.

#### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con aplicaciones de Big Data.

#### **Co-Creación e Innovación**

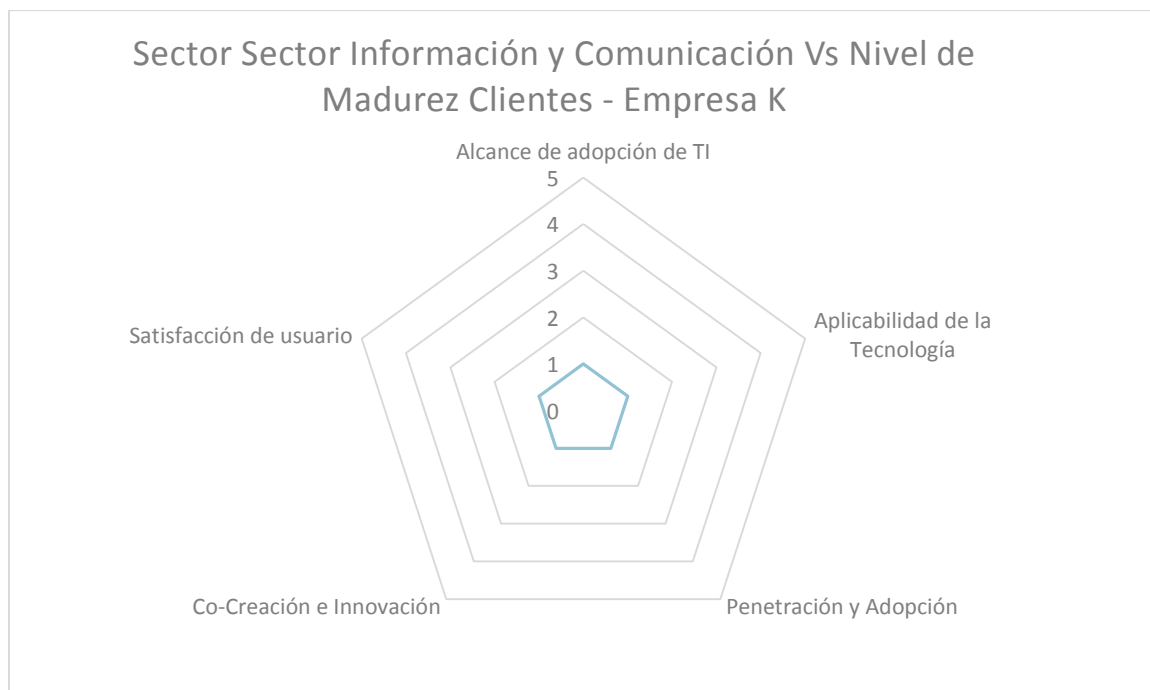
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, los usuarios no se involucran en los procesos de innovación, ni se tiene compromisos de parte de ellos en la creación de soluciones. En esta empresa no se identifican métodos para trabajar en conjunto con las áreas usuarias en este sentido, como tampoco procesos de innovación.

#### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con medición de la satisfacción de los usuarios para Big Data. En la empresa se mide la satisfacción del usuario a partir del éxito o no de las campañas de ventas que apoya el área de TI, más no se tiene actualmente un modelo de medición de satisfacción de usuarios para las soluciones de Big Data, debido a que esta tecnología no ha sido implementada en la empresa.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, ya que todos sus KPIs se encuentran en nivel de madurez 1. Si la empresa desea implementar Big Data, es necesario que involucre a los usuarios en la creación de soluciones, que éstas abarquen cada vez más procesos de la organización y se mida la satisfacción del usuario con respecto a estas soluciones.



**Ilustración 67. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa K**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### Alcance de adopción de TI

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1. La empresa no ha adoptado Big Data.

### Aplicabilidad de la tecnología

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay implementadas soluciones de Big Data.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con aplicaciones de Big Data.

### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, los usuarios no se involucran en los procesos de innovación, ni se tiene compromiso de parte de ellos en la creación de soluciones. En esta empresa no se identifican métodos para trabajar en conjunto con las áreas usuarias en este sentido, como tampoco procesos de innovación.

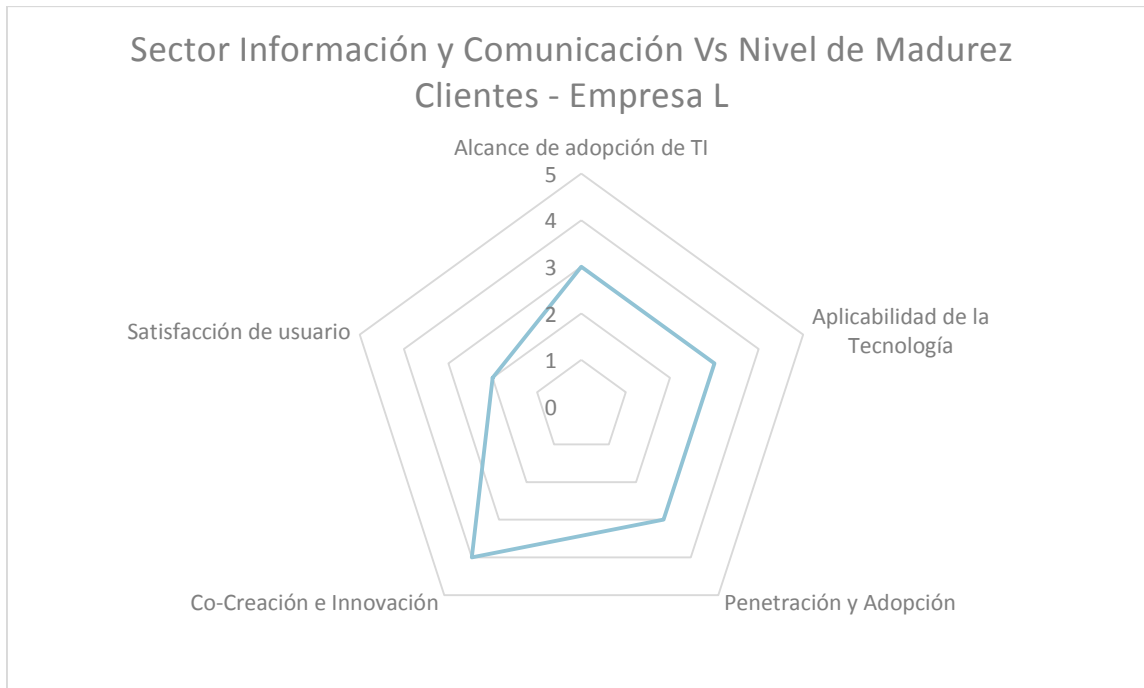
### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una medición de la satisfacción de los usuarios para Big Data. En la empresa se mide la satisfacción del usuario a partir del éxito o no de las campañas de ventas que apoya el área de TI, más no se tiene actualmente un modelo de medición de satisfacción de usuarios para las soluciones de Big Data, debido a que esta tecnología no ha sido implementada en la empresa.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, ya que todos sus KPIs se encuentran en nivel 1. Si la empresa desea implementar Big Data, es necesario que involucre a los usuarios en la creación de las soluciones, que éstas abarquen cada vez más procesos de la organización y que se mida la satisfacción del usuario con respecto a estas soluciones.





**Ilustración 68. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa L**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene una Identificación clara de necesidades de soluciones de TI que apoyan transversalmente diferentes áreas de negocio; adicionalmente, se cuentan con procesos definidos que impulsan las implementaciones de esta tecnología, manteniendo un enfoque consistente en procesos relacionados con Big Data.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3. Se tiene un mejor aprovechamiento de los beneficios y funcionalidades de Big Data, logrando tener soluciones que representan procesos de negocio ya establecidos y que además extienden algunos de estos procesos, gracias a la implementación de las TI.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, cada vez más se tiene un incremento del número de usuarios involucrados con estas tecnologías dentro de las diferentes áreas de negocio de la empresa. Se tiene una medida precisa del número de usuarios que hacen uso de las soluciones de Big Data, que en la actualidad se encuentra alrededor del 50%.

### **Co-Creación e Innovación**

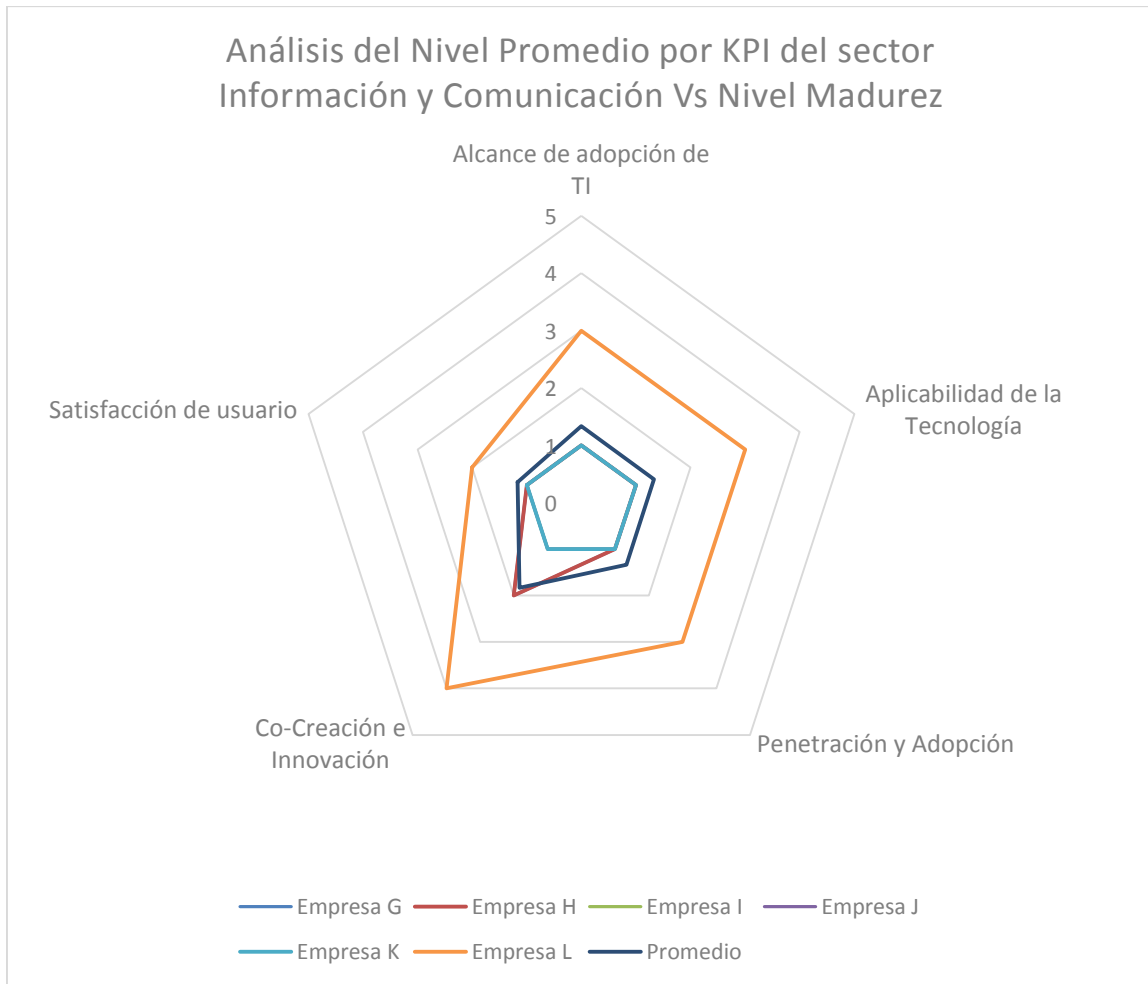
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, los usuarios participan activamente en el diseño de procesos y la innovación constante enfocada en esta tecnología. En esta empresa se identifica una interacción permanente con usuarios y se busca involucrarlos, no sólo en los procesos de identificación de las soluciones, sino además en su implementación.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se cuenta con una medición de la satisfacción de los usuarios para Big Data, con un rango medio de calificación. En la empresa se mide la satisfacción del usuario cuando los proyectos están en piloto y si los indicadores son satisfactorios se dejan de medir; se hace una medición general de la satisfacción de los usuarios anualmente, pero en términos generales de las soluciones de TI, donde se obtienen generalmente rangos promedio de satisfacción.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel medio de Madurez, pues tres KPIs tienen un nivel de madurez 3, como son los de Alcance de adopción de TI, Aplicabilidad de la Tecnología y Penetración y Adopción, Co-Creación e Innovación, en nivel 4, y Satisfacción del usuario en nivel 2. Para seguir avanzando hacia niveles más altos de madurez, es necesario que se implementen acciones de mejora en diferentes aspectos, buscando un enfoque siempre en el buen aprovechamiento de todos los beneficios de las soluciones de Big Data, con la identificación correcta de sus necesidades y proveyendo soluciones completamente alineadas con la estrategia de negocio. Es necesario también, que se promueva un aumento del número de usuarios involucrados con Big Data, con base en una participación activa en el diseño de soluciones y procesos y en la innovación. Por último, se requiere que se establezcan mecanismos adecuados de medición, con el fin de identificar los factores a mejorar, tanto en las soluciones que se implementan como en los procesos. La empresa está madura en cuanto a la co-creación de soluciones.



**Ilustración 69. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Información & Comunicación.**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.3.6 Análisis Empresas Representativas Sector Actividades Financieras y de seguros.

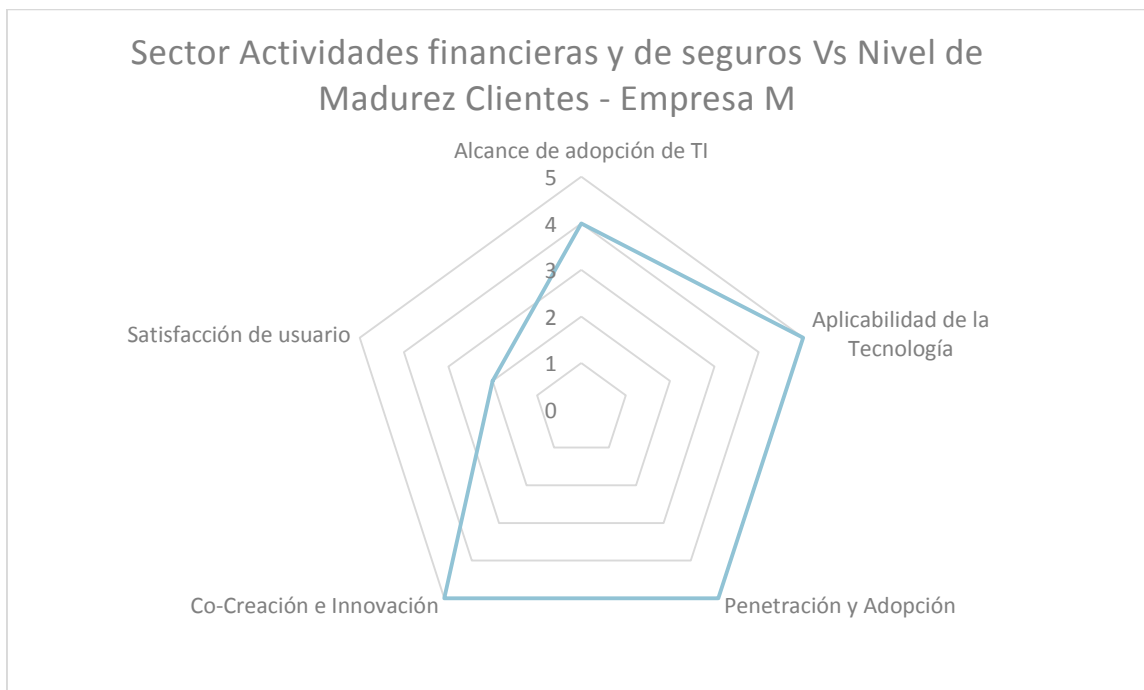
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Actividades Financieras y de seguros. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresas	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
K	- Empresa M	4	5	5	5	2

Actividades financieras y de seguros.						
K - Actividades financieras y de seguros.						
<b>Empresa N</b>		4	4	3	4	4
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		4	4,5	4	4,5	3

**Tabla 30. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades Financieras y de seguros - Clientes (Internos y Externos).**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 70. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa M**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene identificación clara de los requerimientos solicitados por los patrocinadores del negocio, los cuales son transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos con alta complejidad, que buscan aprovechar los beneficios y apalancarse con en esta tecnología. Adicionalmente, se cuenta con procesos estandarizados para la adopción de Big Data. A hoy, la empresa ha logrado segmentar el uso de Big Data de acuerdo a los usuarios. Se dio un gran paso, que fue la creación de un área para tal fin: alinear el negocio con la tecnología.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, se tiene un diseño de procesos innovadores, adaptado para maximizar la experiencia de usuario con esta tecnología.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, el grado de penetración de esta tecnología es maximizada a través de soluciones orientadas al cliente final, a empleados y a proveedores. La adopción es activamente monitoreada con un seguimiento y optimización constante. En este momento, Big Data le apunta a toda la información que se quiere analizar por parte de la empresa.

### **Co-Creación e Innovación**

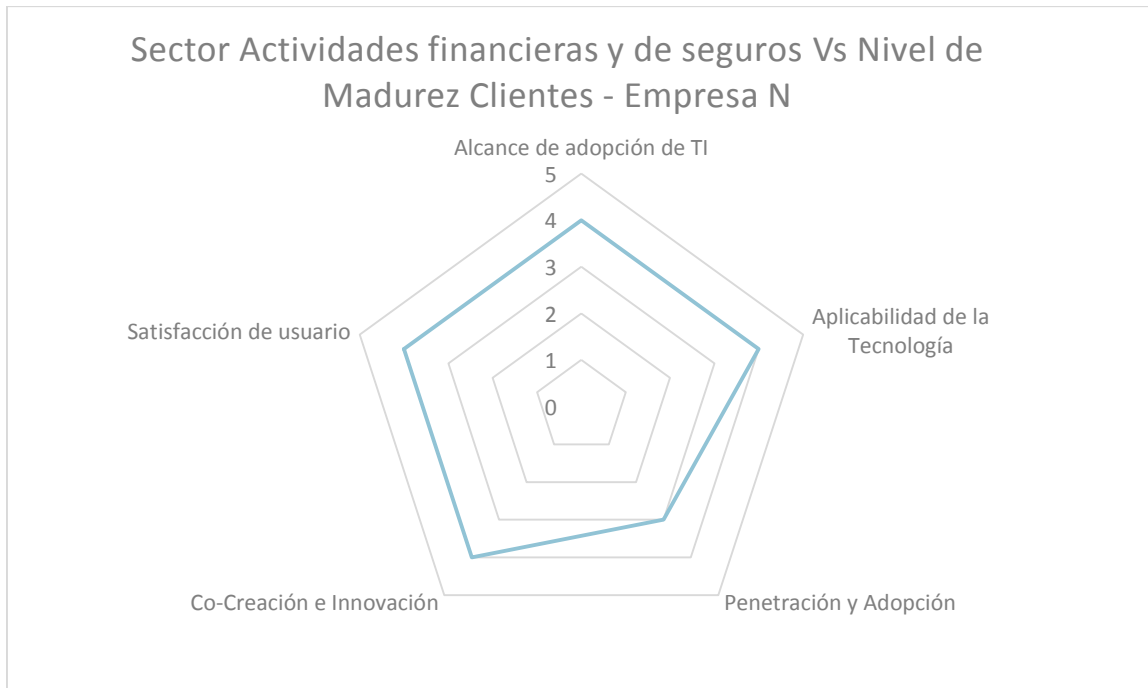
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, hace referencia a la participación activa de los usuarios en el diseño de procesos y la innovación constante enfocada a Big Data. En la empresa, existe un área de arquitectura, un área de Innovación y nuevas tecnologías, que sondea el mercado y realiza consultas con pares externos. Los usuarios están involucrados en el proceso de innovación, ya que pueden solicitar una investigación acerca de una tecnología en la cual estén interesados. También el área de TI puede proponer una nueva tecnología al usuario, y en conjunto con él, validar qué tan pertinente es su implantación.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, la satisfacción de los usuarios a veces es medida, obteniendo un resultado promedio de satisfacción. En esta empresa se tienen algunos procesos básicos de medición de la satisfacción de usuario, como encuestas de satisfacción por proyectos, las cuales se responden por parte de los usuarios al final del mismo, en las que se obtienen resultados buenos de satisfacción.

### **Oportunidades de mejora**

La empresa en general está en un estado Óptimo con respecto a la dimensión de Clientes internos y externos, siendo la parte de Satisfacción de usuario en la que deberían enfocarse para mejorar su calificación, estableciendo métodos que permitan medir con mayor eficiencia la satisfacción del usuario con respecto a la implementación de Big Data.



**Ilustración 71. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa N**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene identificación clara de los requerimientos solicitados por los patrocinadores del negocio, los cuales son transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos, que buscan aprovechar los beneficios y apalancarse con el uso de Big Data. En esta empresa se cuenta con métodos claros para identificar las necesidades de usuarios que se pueden resolver con Big Data, trabajando siempre con esta base para construir las soluciones y procesos.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene un mejor aprovechamiento de los beneficios y funcionalidades de Big Data, logrando tener soluciones que representan procesos de negocio ya establecidos y que además extienden algunos de estos procesos al resto de la organización. En esta empresa se tiene diversas soluciones de Big Data para uso interno de la organización, apoyando procesos de negocio y de toma de decisiones, beneficiando un número amplio de usuarios.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez

4, indica la existencia de un alto número de usuarios involucrados con Big Data en las diferentes áreas de negocio de la empresa, los cuales son totalmente conscientes de la necesidad de implementar soluciones de manera integrada y completamente alineadas con los beneficios ofrecidas por estas tecnologías para sus estrategias de negocio. En esta empresa no se tienen modelos o métodos que permitan determinar con precisión cuál es la cantidad de procesos o empleados beneficiados o impactados con la implementación de soluciones Big Data, sin embargo, las directivas afirman que este porcentaje es alto.

### **Co-Creación e Innovación**

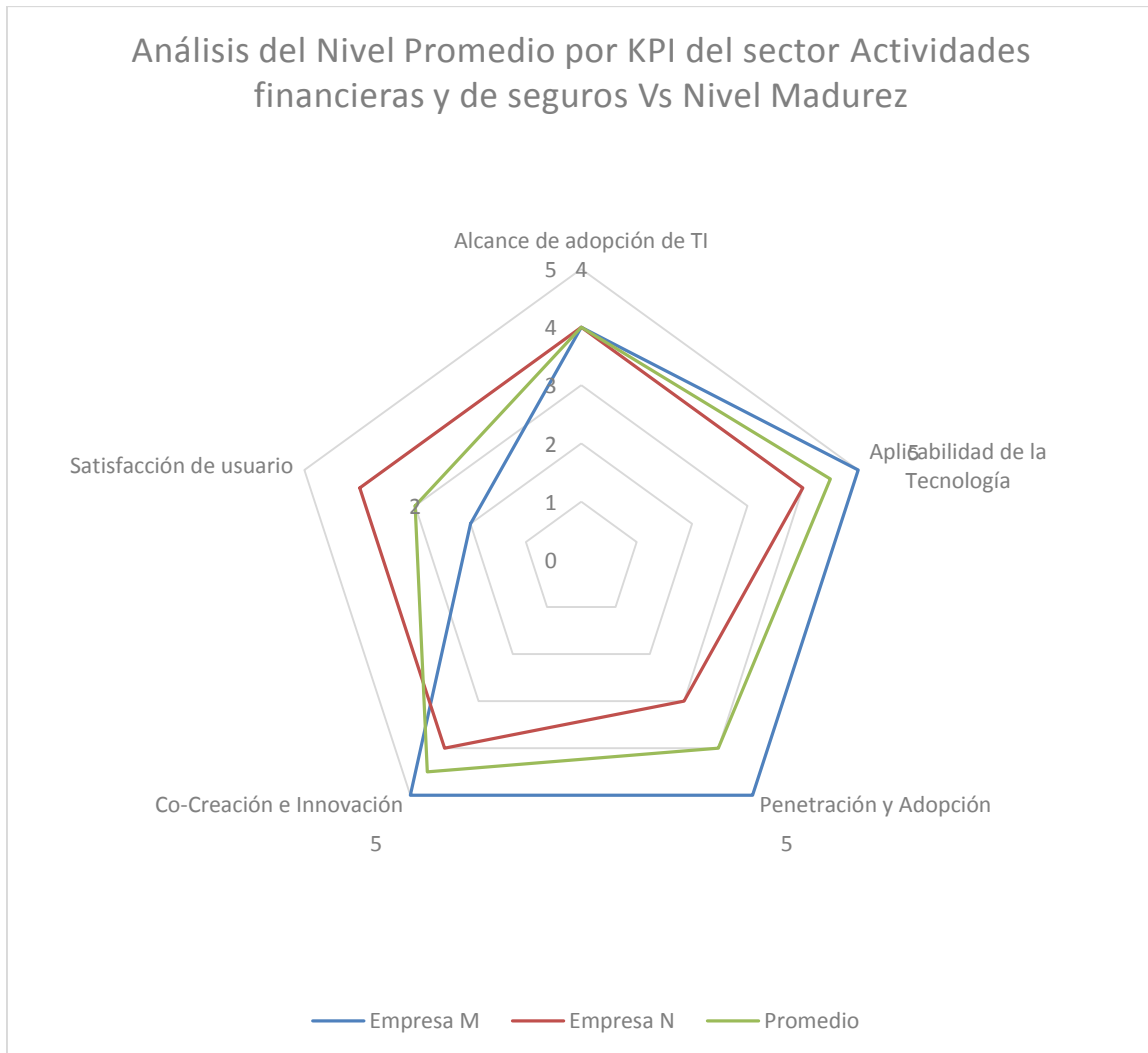
En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, hace referencia a la participación activa de los usuarios en el diseño de procesos y la innovación constante enfocada en Big Data. En esta empresa se identifica una participación activa de los usuarios en las soluciones de Big Data, por ejemplo, se tienen científicos de datos en el negocio, que van trabajando de la mano con TI, pero con cierta independencia para su uso; de igual forma, se extraen personas de TI para que piensen cuáles pueden ser las diferentes soluciones que pueden aplicarse para las necesidades que surgen en las diferentes áreas de la organización. Todos los resultados que surgen de la exploración son analizados y priorizados según las necesidades y el real aporte.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, la satisfacción de los usuarios es medida, obteniendo calificaciones altas. En esta empresa se cuenta con métodos básicos de medición de la satisfacción de usuario y generalmente se obtienen resultados buenos de satisfacción.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel alto de Madurez, con cuatro de sus cinco KPIs en un nivel de madurez 4, como son los de Alcance de adopción de TI, Penetración y Adopción, Co-Creación e Innovación y Satisfacción de usuario, pasando a un nivel 3 en el de Aplicabilidad de tecnología, que sin ser bajo, puede mejorarse con algunas acciones puntuales. Se recomienda buscar que las soluciones de Big Data se enfoquen siempre en maximizar la experiencia de los usuarios y el buen aprovechamiento de sus beneficios, con el fin de lograr una buena interacción de los usuarios con las soluciones. Además, es necesario que se mejoren los mecanismos de medición de la satisfacción del usuario y lograr identificar posibles mejoras en las soluciones y procesos que desde la percepción no se captan.



**Ilustración 72. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Clientes (Internos y Externos) – Sector Actividades Financieras y de Seguros.**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.3.7 Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa.

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Sector Administración pública y defensa. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
--------	---------	---------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------



O					
Administración					
pública y					
defensa; planes					
de seguridad					
social de					
afiliación					
obligatoria	<b>Empresa O</b>	1	1	1	1

**Tabla 31. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Clientes (Internos y Externos).**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 73. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa O**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1. La empresa no ha adoptado Big Data.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay implementadas soluciones de Big Data.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con aplicaciones de Big Data.

#### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, los usuarios no se involucran en los procesos de innovación, ni se tiene compromisos de parte de ellos en la creación de soluciones. En esta empresa no se identifican métodos para trabajar en conjunto con las áreas usuarias en este sentido, como tampoco procesos de innovación.

#### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con una medición de la satisfacción de los usuarios para Big Data. En la empresa se mide la satisfacción del usuario a partir del éxito o no de las campañas de ventas que apoya el área de TI, más no se tiene actualmente un modelo de medición de satisfacción de usuarios para las soluciones de Big Data, debido a que esta tecnología no ha sido implementada en la empresa.

#### **Oportunidades de mejora**

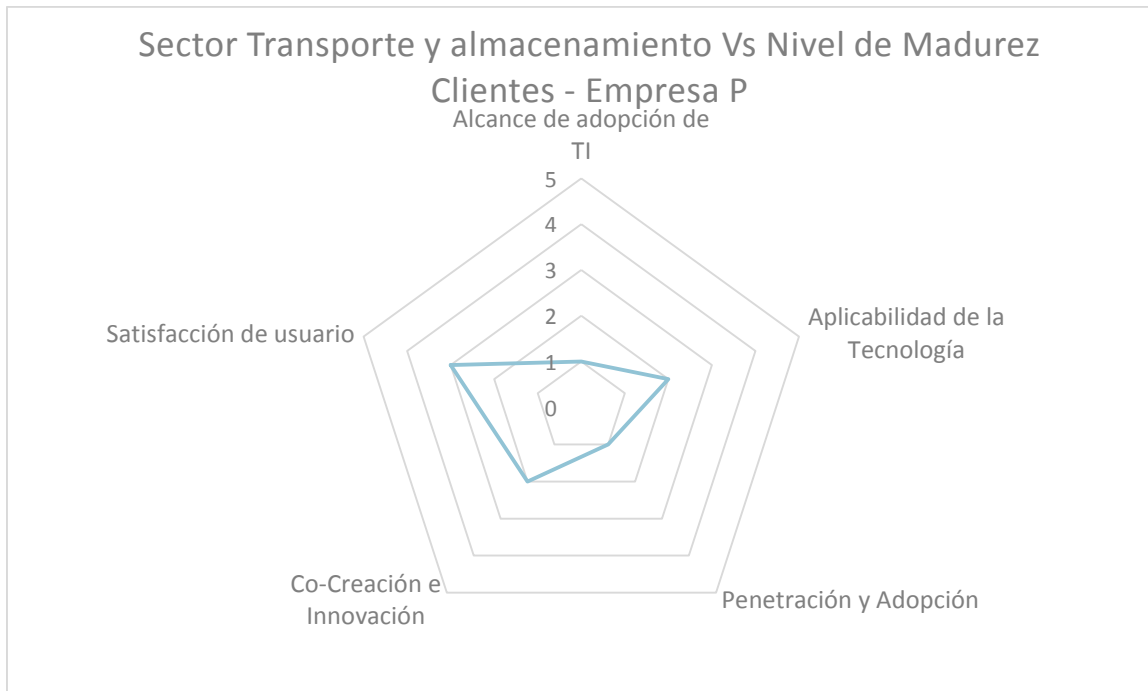
En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, ya que todos sus KPIs se encuentran en nivel 1. En vista de esto, si la empresa desea implementar Big Data, es necesario que involucre a los usuarios en la creación de las soluciones, que éstas abarquen cada vez más procesos de la organización y que se mida la satisfacción del usuario con respecto a estas soluciones.

### **3.3.3.8 Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y almacenamiento.**

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Clientes (Internos y Externos), para el sector de Transporte y almacenamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Alcance de adopción de TI	Aplicabilidad de la Tecnología	Penetración y Adopción	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de usuario
H - Transporte y almacenamiento	Empresa P	1	2	1	2	3

**Tabla 32. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Clientes (Internos y Externos).**  
**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 74. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Clientes – Empresa P**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Alcance de adopción de TI**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, Adopción básica de esta tecnología en los procesos y aplicaciones de la empresa. En la empresa se tienen métodos claros para identificar las necesidades de usuarios, que se pueden resolver con tecnología y los procesos de negocio que se verán beneficiados a partir de su aplicación. Actualmente no se identifican áreas de negocio o de operaciones que hagan uso de soluciones de Big Data.

### **Aplicabilidad de la tecnología**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Alcance de adopción de TI, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene un mejor aprovechamiento de los beneficios y funcionalidades de Big Data, logrando tener soluciones que representan procesos de negocio ya establecidos y que además extienden algunos de estos procesos al resto de la organización. Se tienen definidos los usuarios específicos y las soluciones que requieren, además de los métodos para recolectar las necesidades. Normalmente, el dueño del servicio recolecta la información y propone la solución, además existen soluciones definidas desde la dirección.

### **Penetración y Adopción**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Penetración y Adopción, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen aplicaciones de Big Data. A pesar de esto, se tiene una conciencia clara de la necesidad de profundizar aún más en la promoción de este tipo de soluciones.

### **Co-Creación e Innovación**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Co-Creación e Innovación, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2. Se tienen procesos donde se recopilan e integran los requerimientos de los usuarios para implementar soluciones básicas de Big Data. Existen métodos para recolectar información, pero se depende de la madurez del usuario, la cual no es muy alta.

### **Satisfacción de usuario**

En el análisis realizado para la dimensión Clientes, se encontró que para el KPI Satisfacción de usuario, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, la satisfacción de los usuarios es medida, con un buen rango de satisfacción, no se hace de forma específica para Big Data, pero sí para todo TI.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Clientes se ubica en un nivel bajo de Madurez, con sólo uno de sus KPIs en un nivel de madurez 3; Satisfacción de usuario, Co-Creación e Innovación y Aplicabilidad de tecnología en nivel 2, y Alcance de adopción de TI y Penetración y Adopción y sólo alcanzan el nivel más bajo de madurez (1). Si la empresa quiere obtener niveles más altos de madurez en esta dimensión, es necesario que establezca algunas mejoras: en el momento en que se implementen soluciones de Big Data, éstas deberán estar siempre enfocadas en maximizar la experiencia de usuario y el buen aprovechamiento de sus beneficios. Para ello, los usuarios deben identificar claramente los requerimientos de los patrocinadores del negocio, siendo estos transversales a todas las áreas de negocio, incluyendo la implementación de nuevos procesos que aprovechen las ventajas que brinda la implementación de Big Data, con un modelo claro para medir su satisfacción y optimizar así su experiencia.

Finalmente, es necesario que se establezcan los mecanismos óptimos de medición de la satisfacción del usuario, para que se puedan identificar posibles mejoras en las soluciones existentes y en la forma de implementarlas.

### 3.3.4 Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a sus procesos internos y a la operación de Big Data

Esta dimensión permite medir la existencia de la infraestructura y las operaciones necesarias para implementar las soluciones de Big Data en la empresa, buscando que no sean implementaciones de manera aislada, para atender necesidades básicas de los procesos de negocio, sino que sean implementaciones integradas con la arquitectura tecnológica definida, manteniendo especificaciones o técnicas apropiadas para el diseño de las soluciones. Adicionalmente, ayuda a entender el nivel de gestión de la administración del riesgo y la seguridad y cómo captura la disponibilidad y la ejecución de las medidas que garantizan una conducción segura de los servicios de Big Data y la forma como estas medidas son manejadas por la administración del riesgo (por ejemplo: probabilidad e impactos potenciales), y la conciencia y cumplimiento de todos los usuarios involucrados en la cadena de valor de estas tecnologías.

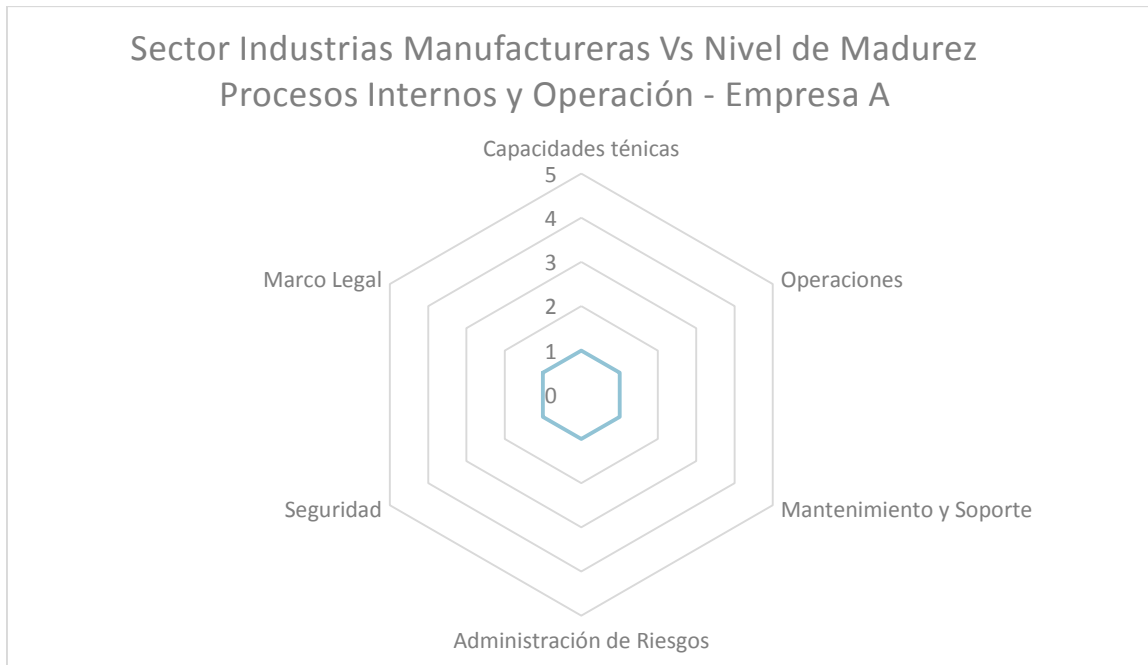
#### 3.3.4.1 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector de Industria Manufacturera. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Capacidad es técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal
C - Industrias manufactureras	Empresa A	1	1	1	1	1	1
C - Industrias manufactureras	Empresa B	3	4	4	2	3	4
Nivel Promedio por KPI	Promedio	2	2,5	2,5	1,5	2	2,5

Tabla 33. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera - Procesos Internos y Operación.

Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 75. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa A**

**Fuente: Elaboración Propia.**

#### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existen hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

#### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

#### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

#### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen métricas de seguridad que permitan

verificar los riesgos que se pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

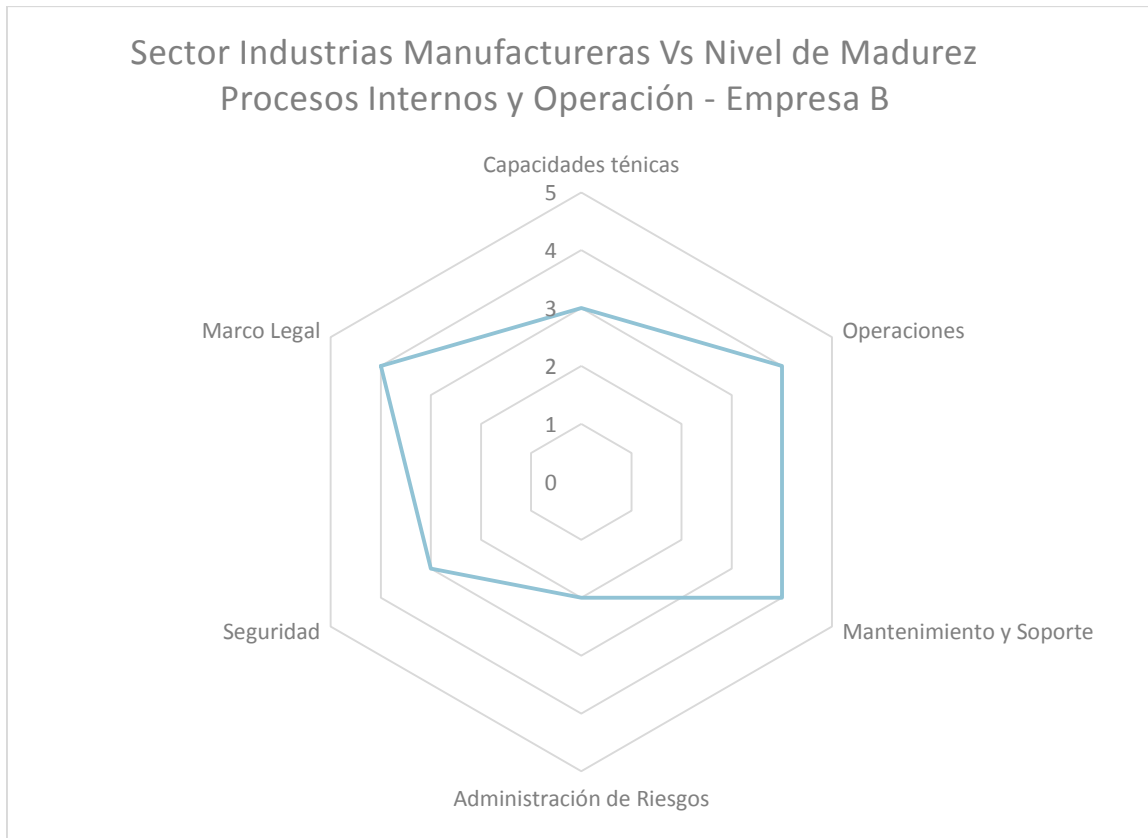
En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque sí se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para estas tecnología. En esta empresa se logra identificar que actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos a manera de marco legal, consistente aplicado y monitoreado.



**Ilustración 76. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa B**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se refiere a tener soluciones corporativas disponibles, con su respectiva gestión del ciclo de vida, las cuales operan de forma consolidada, con un diseño de configuración y desarrollo común, una infraestructura estandarizada, lo que permite maximizar su desempeño.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4. Se tiene un modelo de operación definido e implementado, junto con unos ANS claramente definidos y los procesos bien descritos. Esta empresa cuenta con un modelo claro de operación para TI, incluyendo los temas de Big Data, con una definición clara de procesos y acuerdos de niveles de servicio con las áreas usuarias.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se



ubica en el nivel de madurez 3. Se tiene definido e implementado el modelo de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soporta Big Data y se tiene una mesa de ayuda definida e implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, en el cual no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que pueden materializarse con Big Data. Esta empresa no maneja actualmente un modelo de administración del riesgo específico para Big Data, aunque se cuentan con algunas definiciones generales para adopción de nuevas tecnologías.

### **Seguridad**

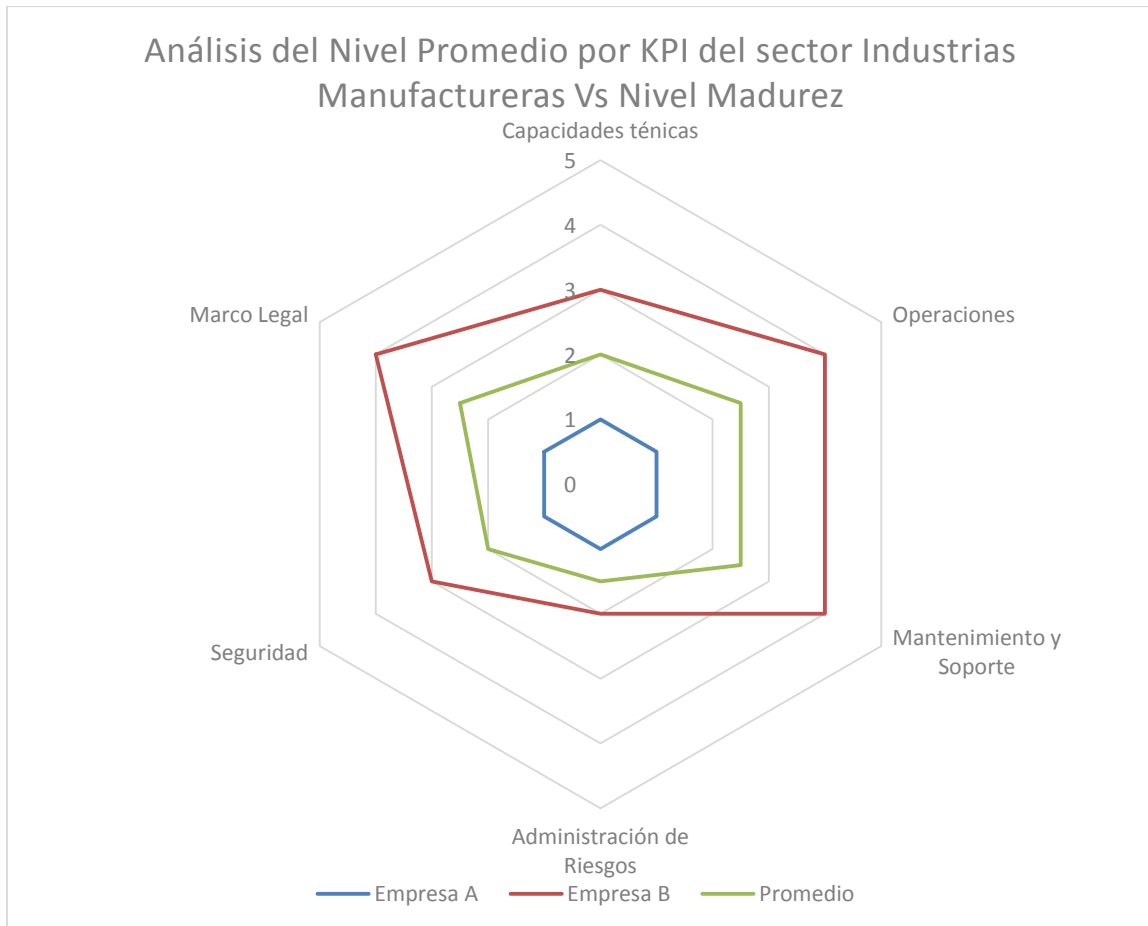
En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene el concepto de seguridad claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data. La empresa tiene un concepto claro de seguridad, el cual cubre todos los aspectos generales de tecnología e incluye los de Big Data.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tienen políticas o lineamientos definidos, formando un marco legal claramente definido, consistente aplicado y monitoreado. Esta empresa cuenta actualmente con un marco de referencia que establece los lineamientos y políticas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data. Dicho marco de referencia es monitoreado de forma periódica, con el fin de garantizar su cumplimiento y mantenimiento.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio-medio-alto de Madurez, siendo el KPI de Administración del riesgo el más bajo, con un nivel de madurez 2. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en seguir mejorando el portafolio de soluciones corporativas de Big Data, de tal forma que sean administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada. Dicha infraestructura debe permitir flexibilidad y desempeño, respaldada en un modelo consistente de mantenimiento y soporte, que apoye a su vez un modelo de operación bien definido con su propio conjunto de SLA's. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y aplicarse, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos, que se acompañen además de un conocimiento y principalmente fortalecer el marco de trabajo para la administración clara de los riesgos.



**Ilustración 77. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Industria Manufacturera.**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.4.2 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor

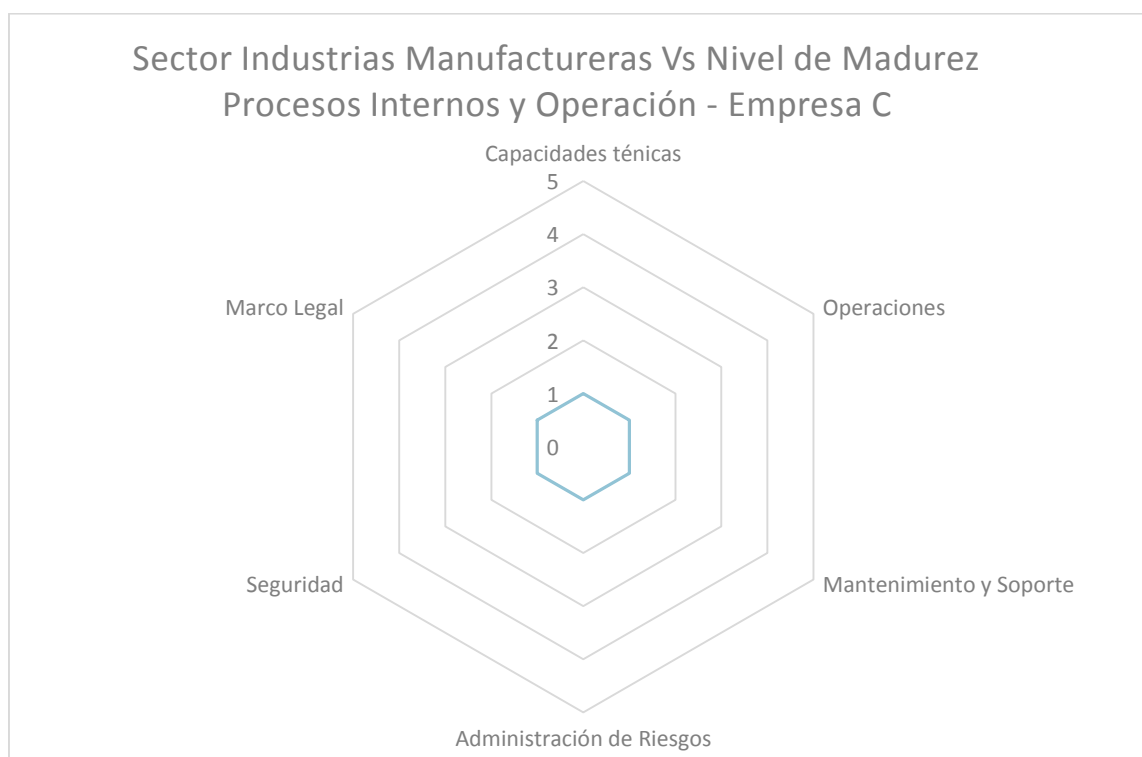
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector de Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Capacidades técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal

C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	<b>Empresa C</b>	1	1	1	1	1	1
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	---	---	---	---	---	---

**Tabla 34. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor - Procesos Internos y Operación.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 78. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa C**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, ésta no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que se pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque sí se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para estas tecnología. En esta empresa, actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia, que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos a manera de marco legal consistente aplicado y monitoreado.

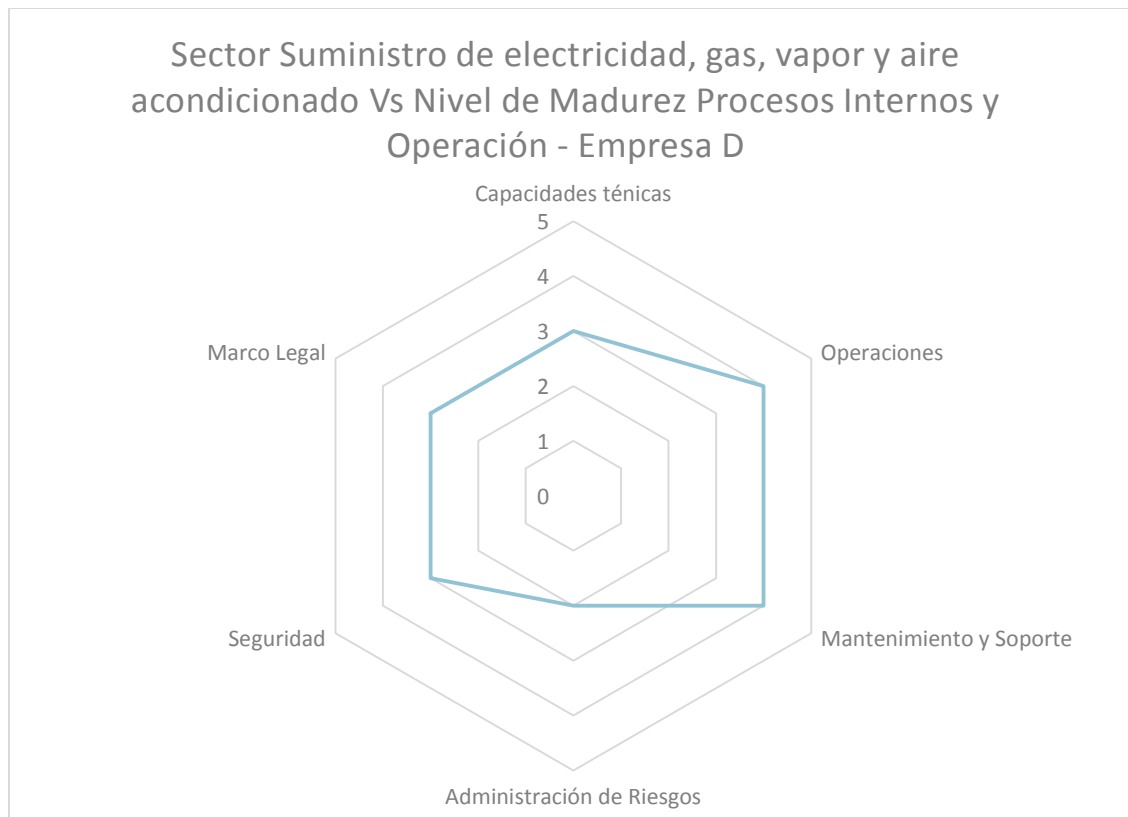
### 3.3.4.3 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector de Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Capacidades técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	3	4	4	2	3	3
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa E	1	1	1	1	1	1
Nivel Promedio por KPI		2	2,5	2,5	1,5	2	2

**Tabla 35. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Procesos Internos y Operación.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 79. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa D**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

**Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, estado de Gestión holística; es controlado y medido, es decir, existe un modelo de operación definido e implementado para Big Data, y los acuerdos de servicio están claramente definidos, así como los procesos están bien descritos.

**Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene un modelo de operación definido pero su implementación no ha comenzado o está en proceso.. En la empresa se cuenta con un modelo claro de operación para TI, pero no incluye las aplicaciones de Big Data debido a que esta tecnología aún no ha sido implantada, aunque se han dado los primeros pasos para la implementación de soluciones, tales como SAP HANA.

**Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se cuenta con un modelo definido e implementado para el mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, con una mesa de ayuda definida e implementada. Esta empresa cuenta con un modelo bien definido y en ejecución para todas las aplicaciones de Big Data, con su respectiva mesa de ayuda y soporte, operando con unos ANS bien definidos y publicados.

**Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, en el cual los riesgos de Big Data son conocidos y además se evalúan para determinar su posible impacto, contando con una inversión en seguridad que permite administrar el riesgo. Esta empresa cuenta con un modelo de administración del riesgo definido claramente para todos los servicios de TI, con el cual se busca garantizar que los riesgos se revisen y gestionen adecuadamente.

**Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene el concepto de seguridad claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data. Para esta empresa, el concepto de

seguridad está claro y bien definido de forma general para toda el área de TI, buscando cubrir todos los aspectos técnicos y la información misma.

### Marco legal

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen políticas o lineamientos definidos formando un marco legal, pero no se aplica de forma consistente, además se monitorea parcialmente. En esta empresa se tiene un marco de referencia legal definido parcialmente, que busca establecer los lineamientos y políticas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio de Madurez en el que dos de sus KPIs están en un nivel de madurez 4, como son los de Operaciones y Mantenimiento y soporte, mientras que los demás se ubican en nivel 3 de madurez, que son Marco Legal, Seguridad, Capacidades técnicas y Administración del riesgo. Para alcanzar niveles de madurez altos en esta dimensión se recomienda crear un portafolio de soluciones corporativas que opere de forma consolidada y administrada, sobre una infraestructura sostenible, consolidada y flexible. Además, se debe buscar que los modelos de administración de riesgos, seguridad y el marco legal, actualmente definidos, se apliquen de forma consistente, monitoreando y optimizando de forma periódica las métricas, políticas y lineamientos.



**Ilustración 80. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa E**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, ésta no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, en el cual no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que se pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

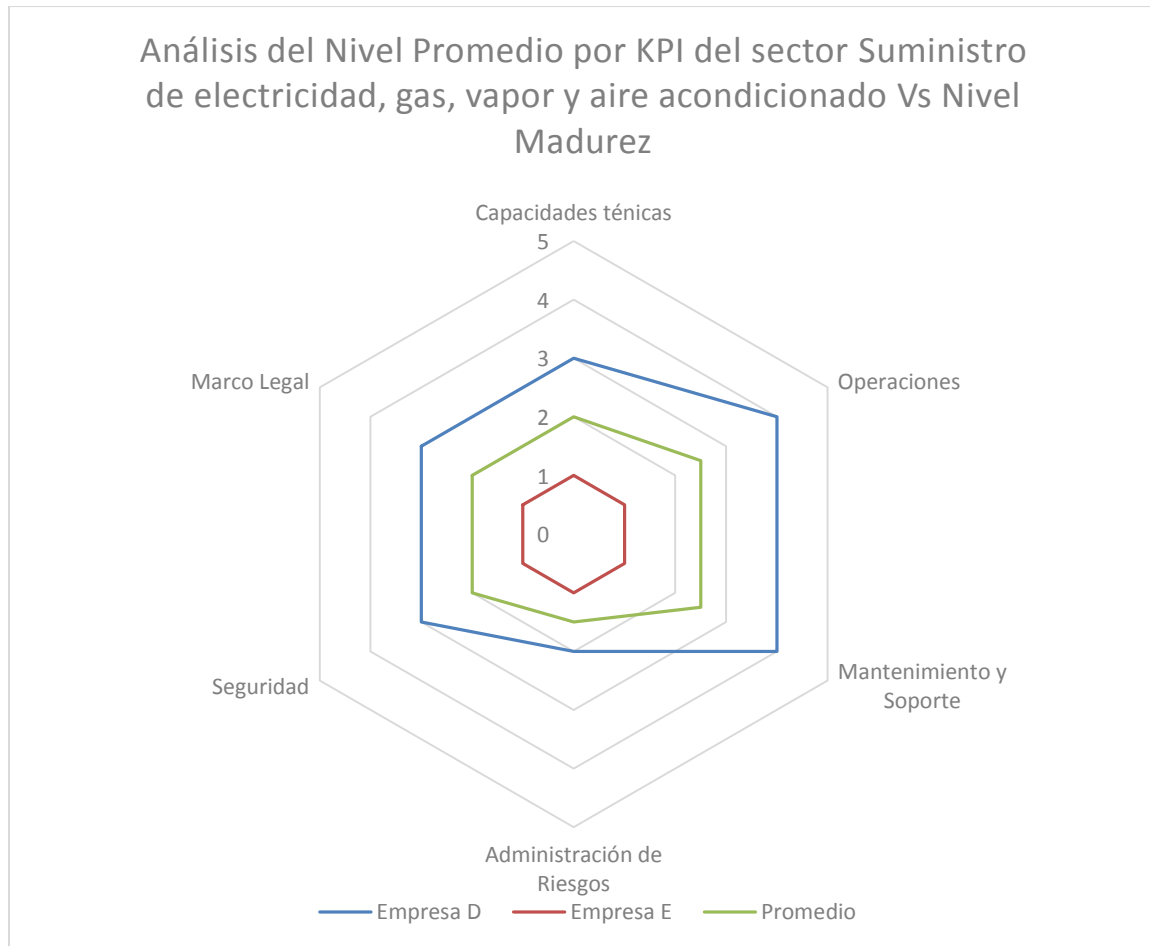
### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para estas tecnología. En esta empresa, actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**



En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro, en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos a manera de marco legal consistentemente aplicado y monitoreado.



**Ilustración 81. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Suministro de Electricidad.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

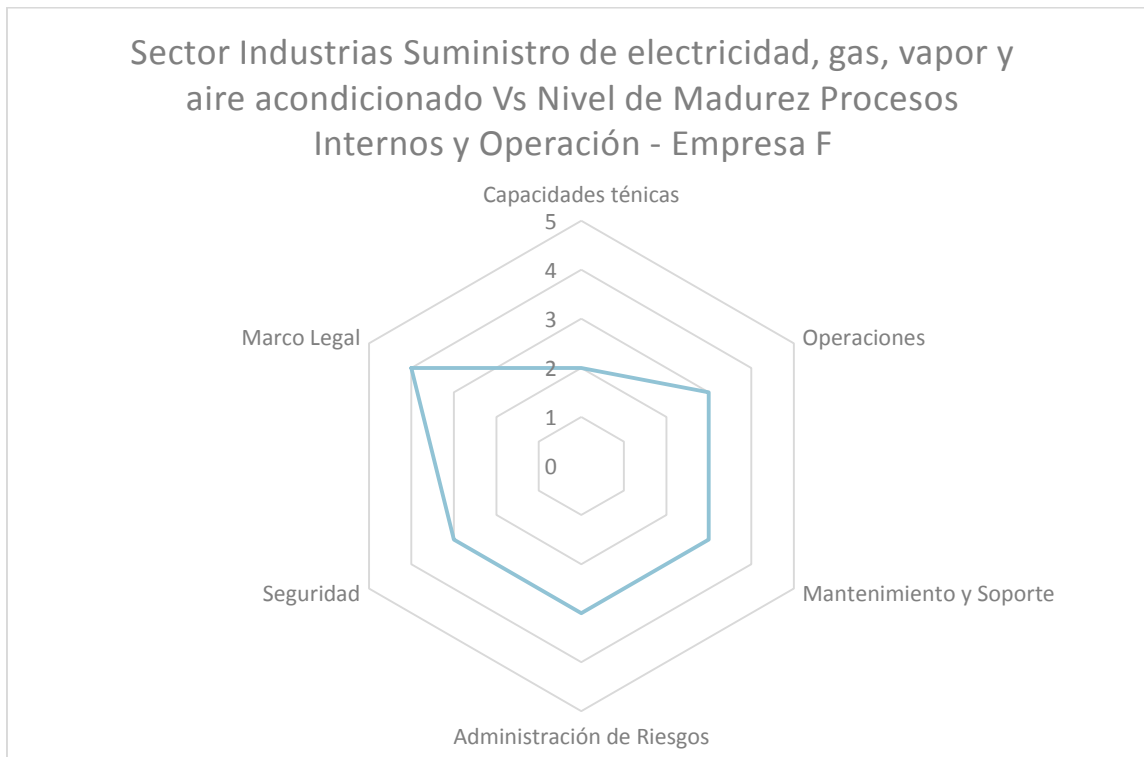
#### **3.3.4.4 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento**

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector de Suministro de Agua, alcantarillado,

gestión de desechos y actividades de saneamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Capacidades técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	2	3	3	3	3	4

**Tabla 36. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Procesos Internos y Operación.**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 82. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa F**  
Fuente: Elaboración Propia.

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se refiere a tener pocas soluciones corporativas disponibles, sin una gestión del ciclo de vida adecuada, operando de forma aislada, con un foco en grupos de usuarios específicos. Se tienen contratos, soporte, actualización y mantenimiento para los temas de TI en general.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene un modelo de operación claramente definido con los ANS en proceso de definición. En la empresa se cuenta con un modelo claro de operación para TI, pero no incluye las aplicaciones de Big Data, debido a que esta tecnología aún no ha sido implantada, aunque se han dado los primeros pasos para la implementación de soluciones, tales como SAP HANA.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el modelo de operación está claramente definido, aunque los ANS se encuentran en definición. En la empresa se analiza cuál va a ser el proveedor que implementará cada tecnología, mesa de servicio, soporte, niveles de atención y comités de cambio, esto es transversal para todo TI.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, los riesgos de Big Data son conocidos y además se evalúan para determinar su posible impacto, contando con una inversión en seguridad que permite administrar el riesgo. Esta empresa cuenta con un modelo de administración del riesgo definido claramente para todos los servicios de TI, con el cual se busca garantizar que se revisen y gestionen adecuadamente.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data y se aplica de forma consistente y administrada. La empresa maneja el concepto de seguridad de forma clara y bien definida de forma general para toda el área de TI, incluso cuenta con sus propias áreas de seguridad dentro de su área de arquitectura e infraestructura, las cuales velan porque al implementar una solución se tengan claras y se apliquen las políticas de seguridad establecidas para toda la organización.

### Marco legal

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, en el que se tienen políticas o lineamientos formando un marco legal claramente definido, consistente aplicado y monitoreado para Big Data. Para la empresa está claro que es necesario contar con un marco de referencia definido, por lo cual actualmente se tienen políticas claramente establecidas y las diferentes áreas que la emiten, trabajando con un marco de gobierno y una conciencia clara en relación con el cumplimiento de las políticas de seguridad y el manejo del riesgo.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio de Madurez en el cual el KPI de Capacidades técnicas está en un nivel de madurez 2, Reactivo; los KPIs de Operaciones, Mantenimiento y soporte, Administración del riesgo y Seguridad, están en un nivel 3, Definido, mientras que el KPI Marco Legal se ubica en un nivel 4 de madurez, Controlado. Así entonces, si se pretende mejorar los niveles de madurez, se recomienda mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible y escalable, garantizando así su correcto desempeño y la preparación para las necesidades futuras del negocio. De igual forma, se recomienda que se mejore el modelo de administración de riesgos, buscando no sólo la evaluación de los mismos sino su adecuada gestión. Por último, es importantes que se piense en fortalecer el conjunto ANS, evaluando los actuales y adicionando nuevos, con el fin de garantizar una óptima operación de las soluciones de Big Data.

#### 3.3.4.5 Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector Información y Comunicación. Para este caso se logró el análisis para seis empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Capacidades técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal
J - Información y comunicación	Empresa G	1	1	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa H	2	2	3	2	2	2
J - Información y comunicación	Empresa I	1	1	1	1	1	1
J - Información y	Empresa	3	3	3	4	4	4

comunicación	J						
J - Información y comunicación	Empresa K	1	1	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa L	2	2	2	3	3	3
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>1,67</b>	<b>1,67</b>	<b>1,83</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>

**Tabla 37. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Procesos Internos y Operación.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 83. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa G**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, ésta no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que se pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para estas tecnología. En esta empresa actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos a manera de marco legal consistentemente aplicado y monitoreado.



**Ilustración 84. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa H**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, hay pocas soluciones corporativas disponibles sin una gestión adecuada del ciclo de vida.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene un modelo de operación definido, pero su implementación no ha comenzado o está en proceso. El modelo operativo para la empresa incluye un servicio post venta.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3 el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología está claro y definido, al igual que se cuenta con un modelo de mesa de ayuda, pero ésta funciona en general para todo TI.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, los riesgos de Big Data son parcialmente conocidos y no se tiene una priorización adecuada de métricas de seguridad que permitan determinarlos. Esta empresa no tiene aún una gestión de riesgos general, pero se tiene particularmente para los proyectos en los que se participa. No hay un modelo de riesgos a nivel corporativo.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tienen algunas métricas de seguridad, pero éstas no son aplicadas consistentemente ni de forma completa donde se requiere, además son monitoreables sólo de forma parcial. Esta empresa cuenta con un concepto de seguridad claro y bien definido de forma general para toda el área de TI, cubriendo también los temas específicos de Big Data.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3. Se tienen algunas políticas o lineamientos definidos, cuyo cumplimiento es monitoreado sólo parcialmente y de forma reactiva. Se tiene un marco legal de referencia definido, con lineamientos y políticas de seguridad y cumplimiento para todo lo relacionado con Big Data, sin embargo, aún no se aplican de forma consistente en todos los procesos de la organización.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio-bajo de Madurez, en el que sólo uno de sus KPIs está en un nivel de madurez 3, Mantenimiento y soporte, mientras que los de Operaciones, Marco Legal, Seguridad, Administración de riesgos y Capacidades técnicas, está en un nivel 2 de madurez. Se recomienda entonces crear un portafolio de soluciones corporativas que opere de forma consolidada y administrada, sobre una infraestructura sostenible, consolidada y flexible. Además, se debe definir el modelo de administración de riesgos y reforzar y publicar los de seguridad y marco legal, que actualmente están definidos, monitoreando y optimizando de forma periódica las métricas, políticas y lineamientos, buscando llevarlo a toda la organización, y lograr una conciencia adecuada para su cumplimiento permanente.





**Ilustración 85. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa I**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, ésta no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se

ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para esta tecnología. Actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos, a manera de marco legal consistente aplicado y monitoreado.



**Ilustración 86. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa J**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen soluciones corporativas disponibles, con su respectiva gestión del ciclo de vida, las cuales operan de forma consolidada, con un diseño de configuración y desarrollo común, con una infraestructura estandarizada que permite maximizar su desempeño. En esta empresa, las aplicaciones de Big Data cuentan con un nivel adecuado de disponibilidad y acceso para sus usuarios y operan de forma estandarizada y altamente integrada, con la infraestructura definida para soportar Big Data.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el modelo de operación está claramente definido, aunque los ANS se encuentran en definición.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología está claro y

definido, al igual que se cuenta con un modelo de mesa de ayuda, en la cual se tienen en cuenta los temas de Big Data.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se refiere al conocimiento y administración activa de los riesgos de Big Data. En esta empresa se identifica un modelo de administración del riesgo bien establecido para Big Data, con un enfoque claro en la identificación temprana y posterior gestión de los mismos.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, el concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data y se aplica de forma consistente y administrada. En esta empresa se tiene claro y bien definido el concepto de seguridad, que se extiende a toda la organización y busca desde TI garantizar un adecuado manejo de la información, las aplicaciones y la infraestructura, con base en la aplicación de las políticas de seguridad establecidas.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tienen políticas o lineamientos definidos formando un marco legal claramente definido, consistentemente aplicado y monitoreado para Big Data. En esta empresa está claro el marco legal de referencia, por lo cual se tienen definidas políticas y lineamientos claros de seguridad y cumplimiento, junto con los responsables de su administración, además de una cultura de seguridad creada para Big Data.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel alto de Madurez, en el cual tres de sus KPIs están en un nivel de madurez 4, como son, Marco Legal, Seguridad y Administración del riesgo, y los otros tres KPIs Mantenimiento y soporte, Operaciones y Capacidades técnicas, en un nivel 3 de madurez. Se reconoce fortaleza en la empresa en los temas de marcos de referencia, sin embargo, se recomienda seguir trabajando en el fortalecimiento de los temas operativos, técnicos y de mantenimiento y soporte, para que Big Data sea soportada adecuadamente.



**Ilustración 87. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa K**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, ésta no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se

ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que se pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para esta tecnología. En esta empresa actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro, en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos a manera de marco legal consistentemente aplicado y monitoreado.



**Ilustración 88. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa L**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene pocas soluciones corporativas disponibles sin una gestión del ciclo de vida, con un foco en grupos de usuarios específicos. En esta empresa sólo se cuenta actualmente con algunas soluciones de Big Data operando de forma aislada, apoyando un único proceso de negocio, instalada sobre una plataforma básica para el procesamiento de los datos.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se tiene un modelo de operación definido, pero su implementación para Big Data apenas está en proceso, además se maneja de forma general para los temas de TI.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no se tiene claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, aunque es posible que se cuente con un modelo de mesa de ayuda, pero aún en espera de implementarse. En esta empresa no se tiene una especificación para el

soporte y mantenimiento para Big Data, sólo se da de forma genérica en TI y los planes de mantenimiento se tienen definidos para cada aplicativo o tecnología. Dependiendo del riesgo y nivel de impacto sobre la operación, se programan actividades específicas.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, los riesgos de Big Data son conocidos y además se evalúan para determinar su posible impacto, contando con una inversión en seguridad que permite administrar el riesgo. La empresa cuenta con un modelo de gestión del riesgo, con sus respectivos planes de mitigación y de contingencia según la matriz de riesgos y afectación sobre la continuidad del negocio.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data.

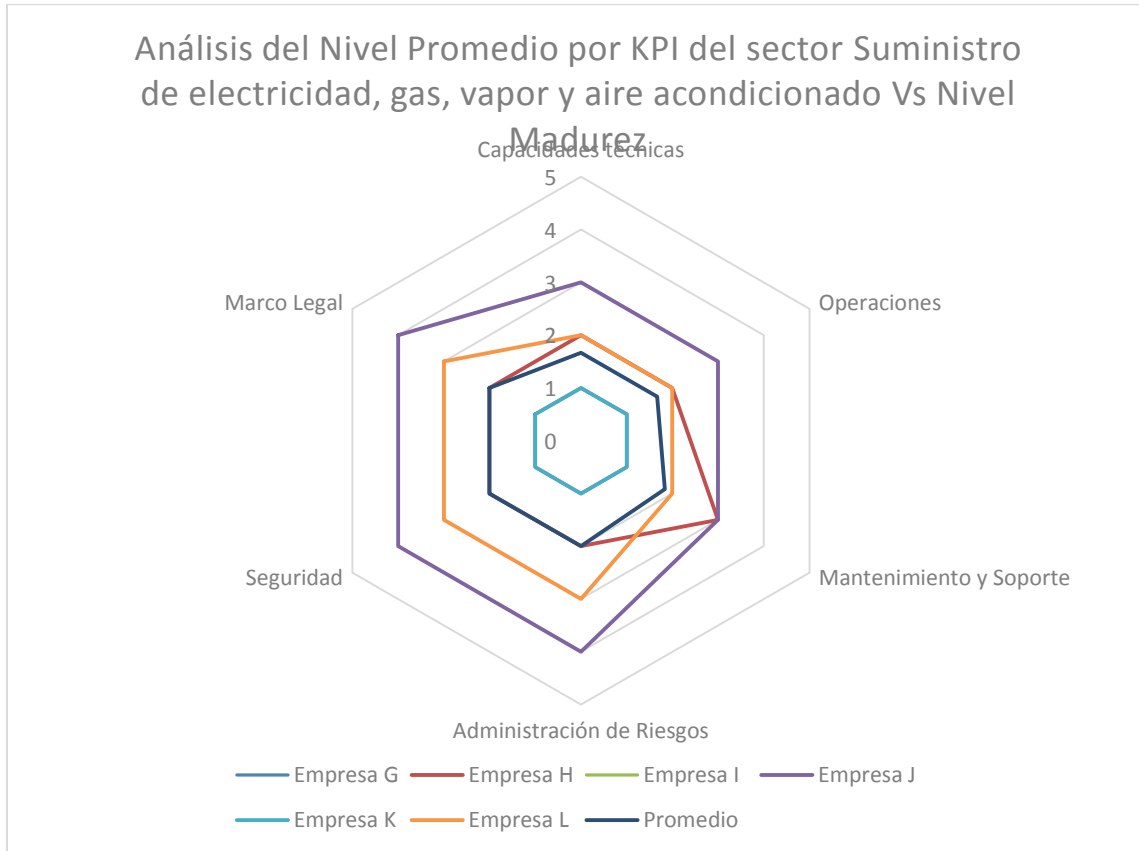
### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen políticas o lineamientos definidos para Big Data formando un marco legal, pero no se aplica de forma consistente, además se monitorea parcialmente.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio-bajo de Madurez, en el que tres de sus KPIs están en un nivel de madurez 3, como son, Marco Legal, Seguridad y Administración del riesgo, mientras que los KPIs Mantenimiento y soporte, Operaciones, y Capacidades técnicas, están en nivel 2. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, es necesario que se cree un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño, respaldados en un modelo de mantenimiento y soporte ejecutado consistentemente, que apoye a su vez un modelo de operación bien definido con su propio conjunto de ANS. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos, que se acompañen además de un claro conocimiento y administración de los riesgos. Por último, es necesario que se elabore y se consolide un marco legal con políticas y lineamientos claros, definidos y administrables en el tiempo.





**Ilustración 89. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Información & Comunicación.**  
Fuente: Elaboración Propia.

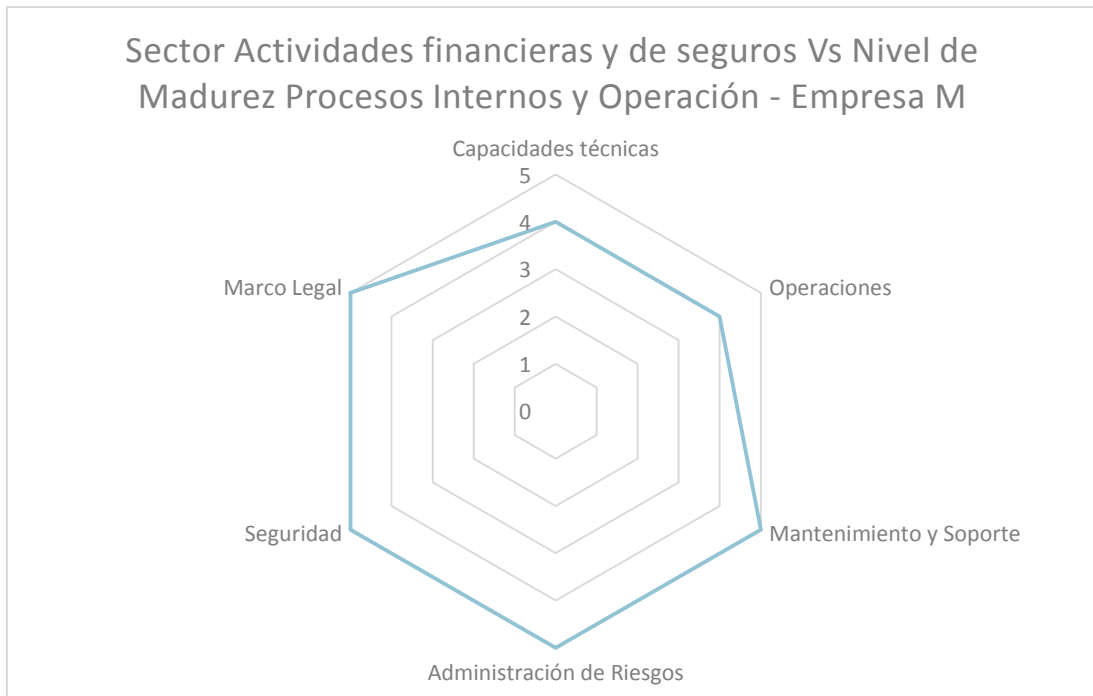
### 3.3.4.6 Análisis Empresas Representativas Sector Actividades financieras y de seguros

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector Actividades financieras y de seguros. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empres a	Capacidades técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal
K - Actividades financieras y de seguros.	Empres a M	4	4	5	5	5	5
K - Actividades financieras y de seguros.	Empres a N	4	4	4	4	4	5
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>

**Tabla 38. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades financieras y de seguros - Procesos Internos y Operación.**

Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 90. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa M**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, las cuales son administradas activamente con una buena adopción por parte de los usuarios. Dichas soluciones operan sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, la cual permite la adecuada flexibilidad de sus componentes en pro de maximizar el desempeño de las soluciones.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene un modelo de operación definido e implementado, junto con unos ANS claramente definidos y los procesos están descritos. Se cuenta con un modelo operativo para Big Data, generado por las áreas encargadas, que establecen los modelos de operación y en qué tecnología se apoyan.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se

ubica en el nivel de madurez 5, el modelo de mantenimiento y soporte es constantemente monitoreado para su potencial mejoramiento, con procesos de soporte a usuario claros, bien definidos y disponibles a través de múltiples canales y en continua optimización. Dado lo crítico de la operación, el soporte es 7x24.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene una administración del riesgo de Big Data que permite la minimización a través de un monitoreo activo y una optimización constante de las métricas. Por la vocación de la empresa, se ha implementado un modelo muy estricto de riesgo.

### **Seguridad**

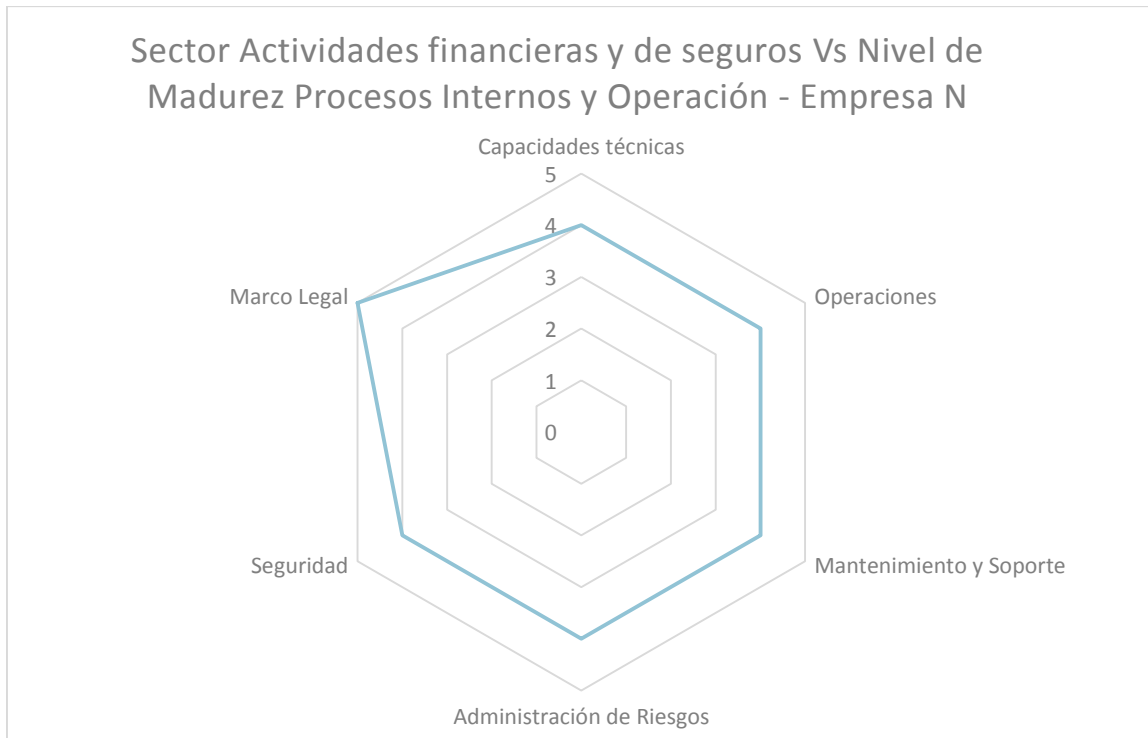
En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, la arquitectura de seguridad es activamente administrada y mejorada continuamente, con base en una adecuada y continua administración del riesgo. Por la vocación de la empresa, se ha implementado un modelo muy estricto de seguridad.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, las políticas y lineamientos son administrados activamente y mejorados de forma continua, basados en una administración continua del riesgo. Por la vocación de la empresa, se ha implementado de forma consistente un marco legal.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel muy alto de Madurez, considerando que se tiene cuánto se requiere o necesita de cada KPI.



**Ilustración 91. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa N**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene un portafolio de soluciones corporativas de Big Data consolidadas, las cuales son administradas activamente con una buena adopción por parte de los usuarios y operan sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, la cual permite la adecuada flexibilidad de sus componentes en pro de maximizar el desempeño de las soluciones. En esta empresa, las aplicaciones de Big Data cuentan con un nivel adecuado de disponibilidad y acceso para sus usuarios y operan de forma estandarizada y altamente integrada con la infraestructura definida para soportar Big Data, contando con las capacidades técnicas necesarias.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tiene un modelo de operación definido e implementado, junto con unos ANS claramente definidos y procesos bien descritos. Esta empresa cuenta con un modelo definido, publicado para la operación óptima de las diferentes soluciones de Big Data y todos los procesos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se cuenta con un modelo definido e implementado para el mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, con una mesa de ayuda definida e implementada. Esta empresa cuenta con un modelo de mantenimiento y soporte muy bien definido para todos los servicios ofrecidos en TI, incluidas las soluciones de Big Data, considerado incluso como modelo a seguir por otras compañías.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, los riesgos de Big Data son conocidos y administrados activamente (evaluados, evitados, mitigados, transferidos o incluso asumidos). Se tiene controles de procesos y de soluciones y se implementan desde TI. Este modelo es alimentado principalmente por los diferentes eventos de riesgo que se presentan en la operación.

### **Seguridad**

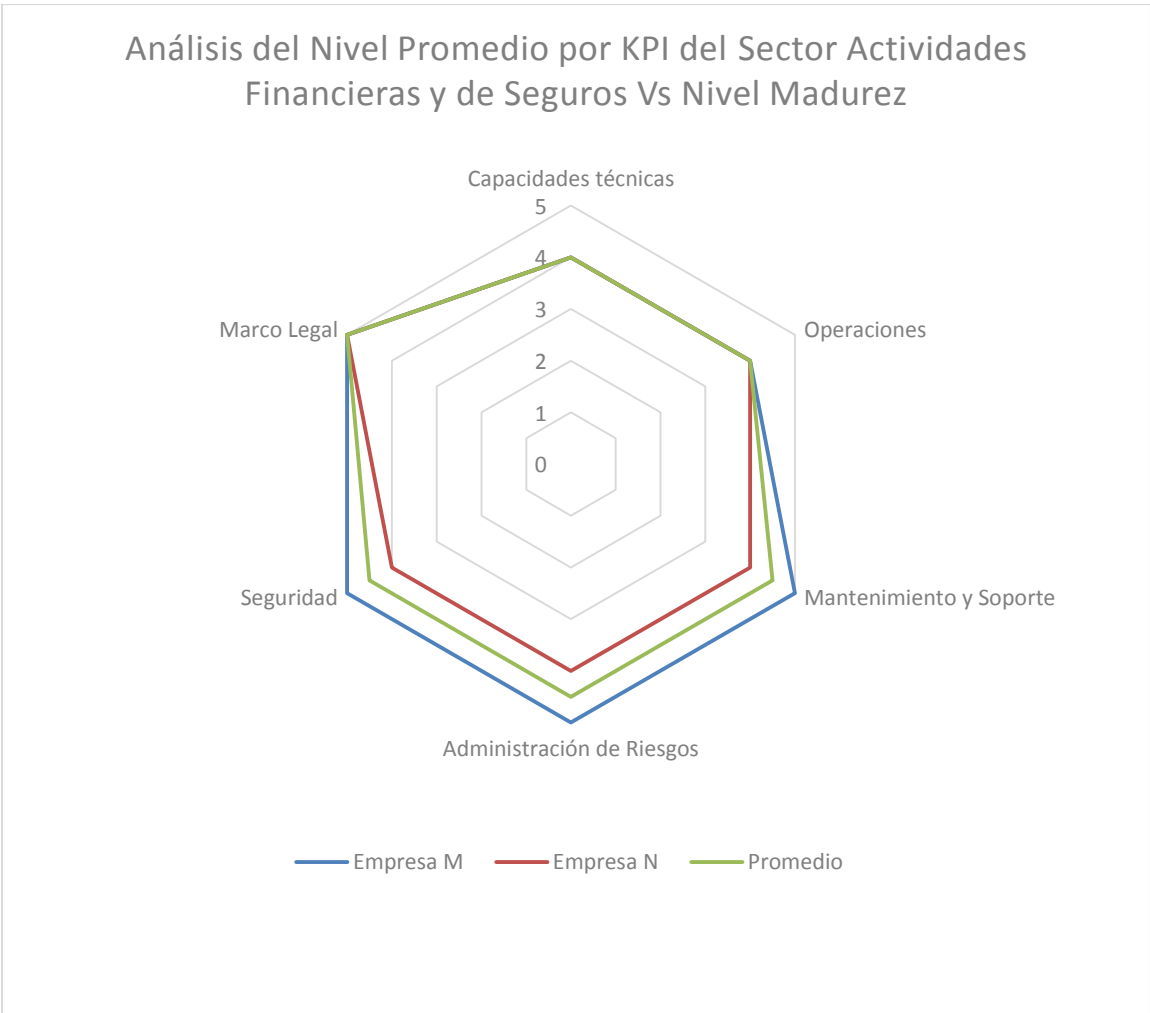
En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, el concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data y se aplica de forma consistente y administrada. Para esta empresa es claro y se encuentra bien definido el concepto de seguridad, el cual es extendido a toda la organización, pretendiendo, a partir de las métricas y lineamientos definidos desde TI, garantizar un adecuado manejo de la información, las aplicaciones y la infraestructura en general.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 5, las políticas y lineamientos son administradas activamente y mejoradas de forma continua, basadas en una administración continua del riesgo. En esta empresa se cuenta con marco de referencia claramente definido, con lineamientos y políticas de seguridad para Big Data, contando además con una cultura de seguridad bastante madura.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel alto de Madurez, con cinco de sus KPIs en un nivel de madurez 4, como son Mantenimiento y soporte, Operaciones, Seguridad, Administración de riesgos y Capacidades técnicas, mientras que, Marco Legal está en un nivel 5, Mejora continua. Se recomienda definir puntos específicos en los marcos de riesgo y seguridad para Big Data.



**Ilustración 92. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Sector Actividades Financieras y de Seguros.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

**3.3.4.7 Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa**

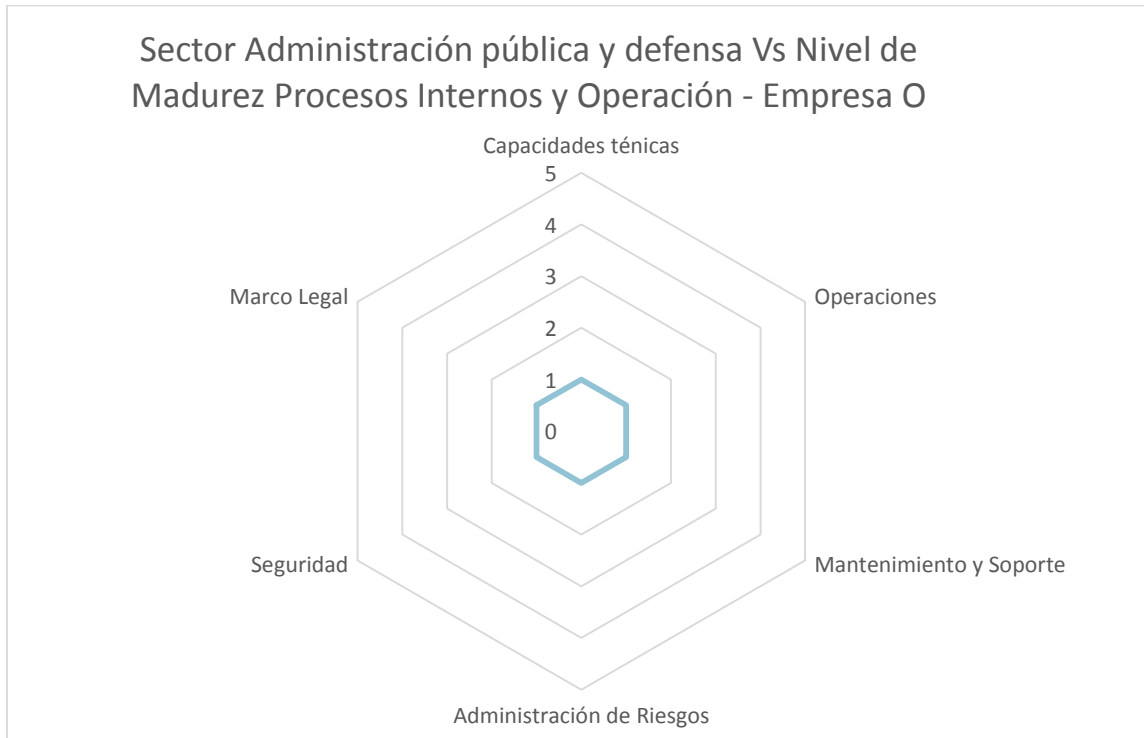
La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector Administración pública y defensa. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empre sa	Capaci dades técnic as	Opera ciones	Mante nimie nto y Soport e	Admin istraci ón de Riesgo s	Seguri dad	Marco Legal
--------	-------------	---------------------------------	-----------------	----------------------------------------	------------------------------------------	---------------	----------------

O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Empres sa O	1	1	1	1	1	1
--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---	---	---	---	---	---

**Tabla 39. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Procesos Internos y Operación.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 93. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa O**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Capacidades técnicas**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no existe hardware ni aplicaciones corporativas basadas en esta tecnología.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene un modelo de operaciones claramente definido ni ANS definidos o procesos descritos.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no es claro el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan Big Data, y aunque se tiene una mesa de ayuda, ésta no soporta Big Data, ya que la tecnología no ha sido implementada.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen métricas de seguridad que permitan verificar los riesgos que se pueden materializar con la implantación de Big Data, ya que esta tecnología no ha sido implementada.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tiene una arquitectura de seguridad definida para Big Data, y las métricas de seguridad son limitadas, funcionan de forma aislada y no son monitoreadas, aunque se tienen algunas políticas generales para todo TI, que pueden servir de inicio para su construcción futura.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se tienen políticas o lineamientos que determinen el marco legal, además hay una baja conciencia del riesgo para estas tecnología. En esta empresa, actualmente se está dando inicio a la construcción de marco de referencia, que permita resolver todo lo relacionado con los temas de seguridad y cumplimiento en la organización para lo relacionado con Big Data y crear así una autentica cultura de seguridad, la cual hasta el momento no se tiene.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, en el cual todos sus KPIs se ubican en nivel 1. Para lograr niveles más altos de madurez en esta dimensión, se debe pensar en crear y mantener un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura sostenible, escalable y consolidada, que permita una adecuada flexibilidad y desempeño. Se debe definir un concepto de seguridad claro en todos los aspectos necesarios para Big Data y se debe aplicar de forma consistente, basándose en un conjunto de políticas y/o lineamientos definidos a manera de marco legal consistentemente aplicado y monitoreado.



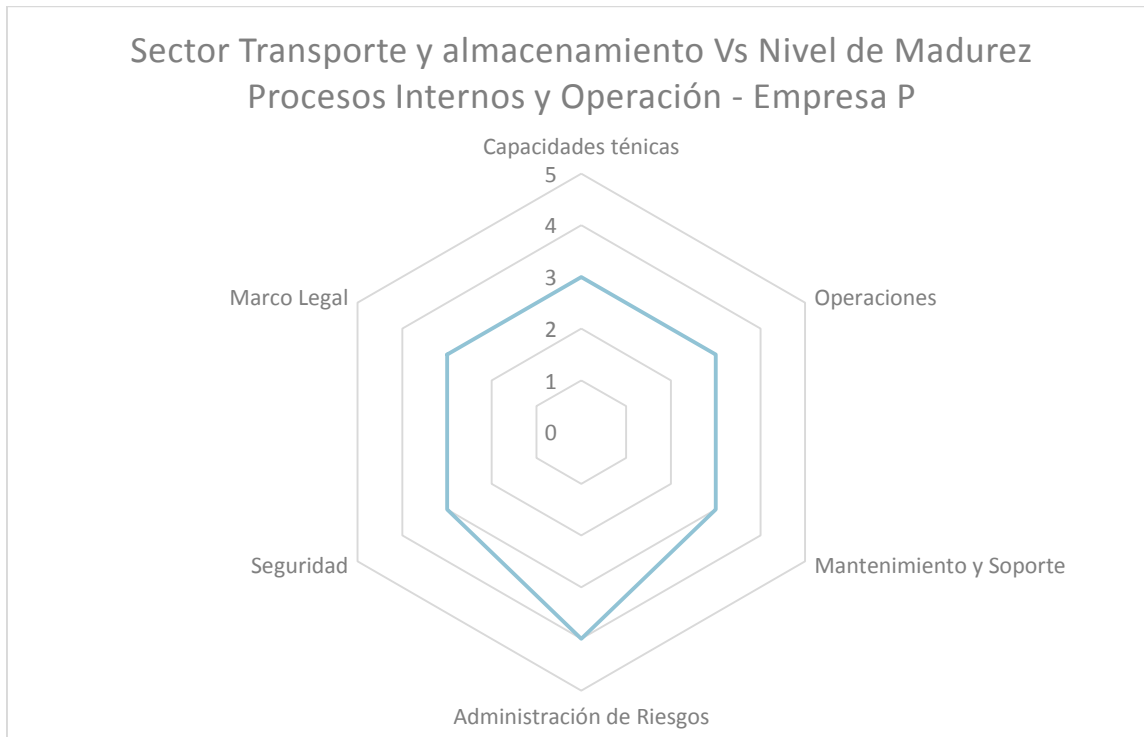
### 3.3.4.8 Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y almacenamiento

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Procesos Internos y Operación, para el sector Transporte y almacenamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Capacidades técnicas	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de Riesgos	Seguridad	Marco Legal
H - Transporte y almacenamiento	Empresa P	3	3	3	4	3	3

**Tabla 40. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Procesos Internos y Operación.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 94. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Dimensión Procesos Internos y Operación – Empresa P**

**Fuente: Elaboración Propia.**

#### Capacidades técnicas

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Capacidades técnicas, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene soluciones corporativas disponibles, con su respectiva gestión del ciclo de vida, las cuales operan de forma consolidada, con un diseño de configuración y desarrollo común, una infraestructura

estandarizada que permite maximizar su desempeño. Actualmente, en la empresa se cuenta con soluciones de Big Data, que apoyan algunos de los procesos clave para el negocio, las cuales comienzan a integrarse y operan en plataformas con las condiciones apropiadas de desempeño. Se tiene una metodología clara para el diseño, construcción e implantación de estas soluciones, a partir de las necesidades de los usuarios. Los desarrollos de las soluciones son coordinados con personas al interior de la empresa y también se tiene apoyo de proveedores en algunos casos, en otros se adquieren soluciones de industria.

### **Operaciones**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Operaciones, el modelo de operación está claramente definido, aunque los ANS se encuentran en definición. En esta empresa se cuenta con un modelo definido y publicado para la operación óptima de TI, y desde hace seis años se tiene implementado ITIL para toda la operación de TI.

### **Mantenimiento y Soporte**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Mantenimiento y soporte, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el concepto de mantenimiento y soporte de las aplicaciones y la infraestructura que soportan esta tecnología está claro y definido, al igual que se cuenta con un modelo respaldado en una mesa de ayuda, actualmente tercerizada, que está bien definida y opera con unos ANS claros para toda la organización.

### **Administración de riesgos**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Administración de riesgos, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4. Los riesgos de Big Data son conocidos y administrados activamente (evaluados, evitados, mitigados, transferidos o incluso asumidos). Esta empresa cuenta con un modelo de gestión del riesgo integral, con un alto grado de madurez, el cual está definido desde un área interdisciplinaria, compuesta por personas de las áreas de TI y del negocio, con unos planes de identificación y mitigación claros.

### **Seguridad**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Seguridad, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, el concepto de seguridad está claramente definido en todos los aspectos necesarios para Big Data y se aplica de forma consistente y administrada. En esta empresa está claro y bien definido un modelo de seguridad, que a pesar de no ser un modelo certificado como tal, se basa en ISO 27000, se extiende a toda la organización y busca garantizar un adecuado manejo de la información, definiendo y aplicando políticas, no sólo para las aplicaciones y la infraestructura de Big Data, sino también para los procesos que

se le relacionan. Además, se tienen establecidos los mecanismos para garantizar una mejora continua de dicho modelo.

### **Marco legal**

En el análisis realizado para la dimensión Procesos Internos y Operación, se encontró que para el KPI Marco legal, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen políticas o lineamientos definidos, formando un marco legal, pero no se aplica de forma consistente, además se monitorea parcialmente. En la empresa se tiene un marco legal de referencia definido, con lineamientos y políticas de seguridad y cumplimiento claros y aplicado en relación con Big Data, sin embargo, aún no se aplican de forma consistente en todos los procesos de la organización, ni alcanza los niveles necesarios ni deseados.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel alto de Madurez, con su todos sus KPIs en nivel 3 de madurez, excepto el de Administración de Riesgo, que se ubica en nivel 4. La empresa debe ejecutar algunas acciones de mejora para llevar los KPI restantes de un nivel Estandarizado al de Optimización, reforzar y publicar su marco de referencia legal que actualmente está definido, asegurando su aplicación, monitoreando y optimizando las métricas, políticas y lineamientos, extendiéndolo a toda la organización. También es recomendable que se piense en un portafolio de soluciones corporativas consolidadas, administradas y operativas sobre una infraestructura que sea sostenible, escalable y consolidada, que permita una flexibilidad y un desempeño óptimo.

### 3.3.5 Análisis y Modelo de Madurez de las empresas con relación a su Aprendizaje y Crecimiento en Big Data.

La dimensión de Aprendizaje y Crecimiento en Big Data, indica el nivel de experticia disponible de esta tecnología en la empresa, así como la administración de las competencias requeridas. Para esto es muy importante una gestión constante del conocimiento en esta tecnología y una buena administración del talento humano experto disponible, así como el acceso a un benchmarking frecuente, para poder comparar el éxito de las implementaciones de Big Data con otros actores similares de la industria.

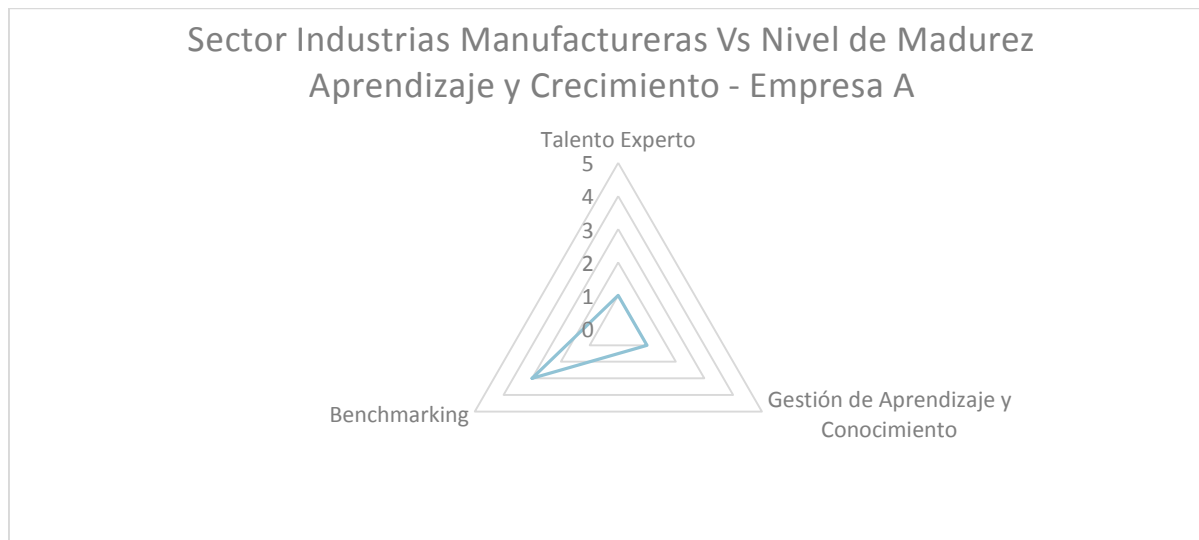
#### 3.3.5.1 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el sector de Industria Manufacturera. Para este caso se logró el análisis para dos empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
C - Industrias manufactureras	Empresa A	1	1	3
C - Industrias manufactureras	Empresa B	4	3	4
Nivel Promedio por KPI	Promedio	2,5	2	3,5

Tabla 41. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera - Aprendizaje y Crecimiento.

Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 95. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa A**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

**Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se identifica talento experto en Big Data al interior de la organización.

**Gestión de aprendizaje y conocimiento**

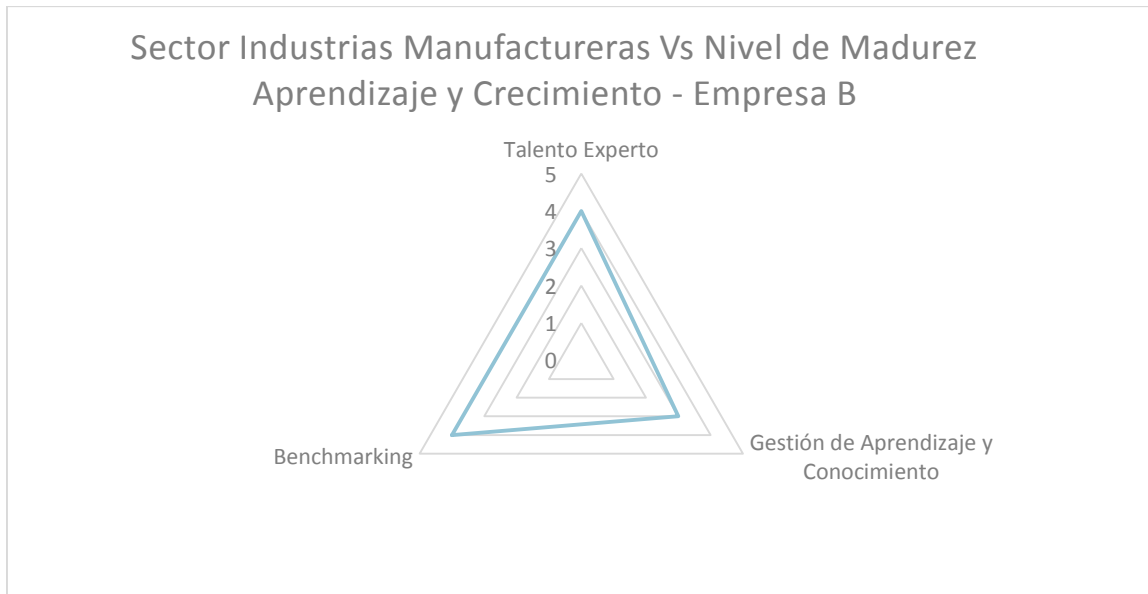
En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para esta tecnología ni aportes de conocimiento entre proyectos.

**Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se realiza Benchmarking sobre Big Data, pero no se tienen métricas de esfuerzo para alcanzar las mejores prácticas. Se identifica en esta empresa algunas actividades relacionadas con benchmarking, como el acceso a informes de Gartner, para revisar lo que está pasando en el mundo, sin embargo, no se considera tan viable buscar referencias en empresas locales, dado que no es sencillo obtener información, por lo cual las referencias son normalmente por fuera de Colombia y también se comparten mejores prácticas con los directivos de otras empresas que hacen parte del conglomerado al que pertenece.

**Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que los KPIs de Talento Experto y de Gestión de aprendizaje y conocimiento se ubican en un nivel de madurez 1, y el de Benchmarking alcanza un nivel 3 de madurez. Se entienden estos resultados debido a que Big Data no ha sido implementada en la empresa, sin embargo, se recomienda que cuando esto suceda, se trabaje fuerte en el tema de gestión de conocimiento, de conseguir talento experto y manejar centros de excelencia.



**Ilustración 96. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa B**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, Gestión holística, se cuenta con talento experto en Big Data al interior de la organización, el cual está altamente capacitado.

En esta empresa se cuenta con un científico de datos, el cual saca adelante los proyectos relacionados con Big Data.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen planes de capacitación o educación definidos, pero aún no implementados, y no se cuenta con un aprovechamiento claro de la base de conocimiento. En el área de TI de esta empresa se tienen algunos planes concretos de entrenamiento en diferentes temas y está comenzando a realizar gestión de conocimiento, incluso, se cuenta con un área en específico que se encarga del tema, sin embargo, para temas de Big Data estos planes aún no se empiezan a ejecutar.

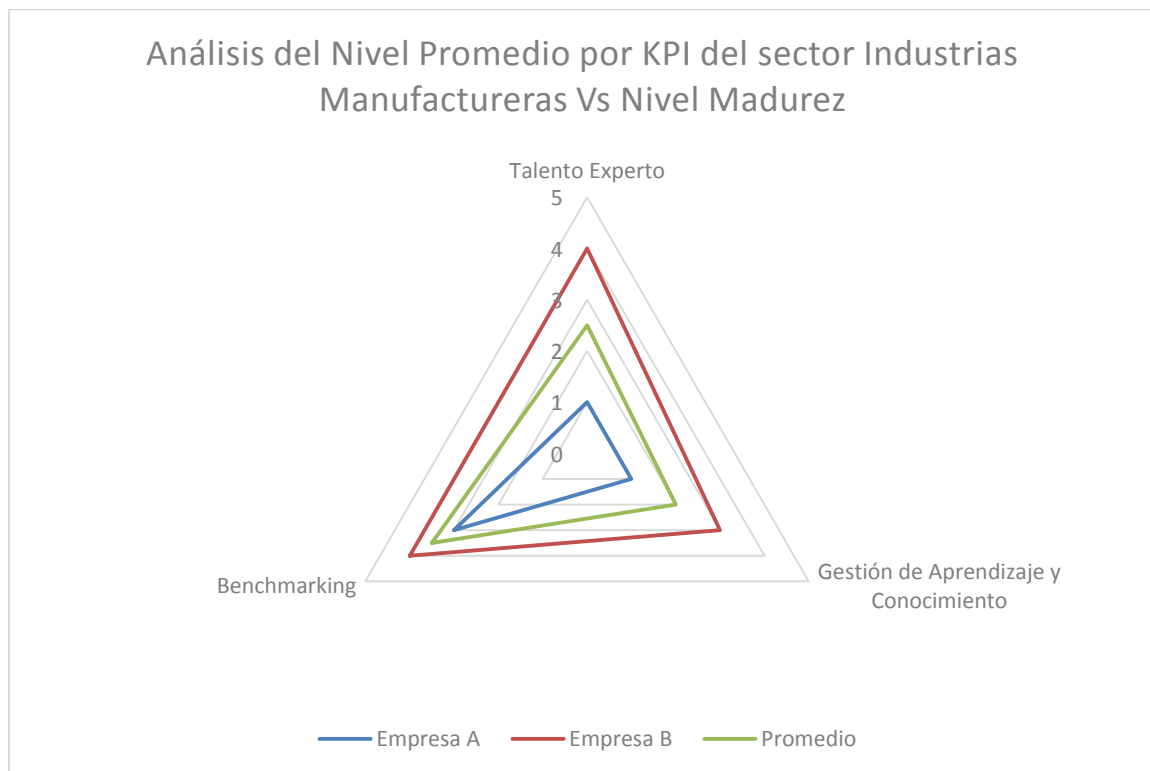
### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se realiza benchmarking constantemente sobre Big Data, con el fin de optimizar esta tecnología. En esta empresa se realiza benchmarking, como actividad explícitamente dictada desde la dirección, especialmente hacia afuera, pues la empresa busca siempre estar a la vanguardia del uso de tecnología y no siempre se tienen referentes locales.

Normalmente se buscan referencias en el cuadrante mágico de Gartner por tecnología, también con otras firmas como IDC y Nielsen, sin embargo, este benchmarking no se realiza con el detalle necesario y así poder establecer el nivel de desempeño y las mejoras posibles a ejecutar en una tecnología específica como Big Data.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio-alto de Madurez, ya que el único KPI en estado 3, Proactivo, es el de Gestión de aprendizaje y conocimiento, y los otros dos, Talento experto y Benchmarking, están en un nivel 4. Se recomienda seguir avanzando en la misma dirección para estos dos KPIs, y reforzar el tema de gestión del conocimiento, para capacitar más personas en Big Data y reforzar los conocimientos de los actuales expertos.



**Ilustración 97. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento–  
Sector Industria Manufacturera.  
Fuente: Elaboración Propia.**

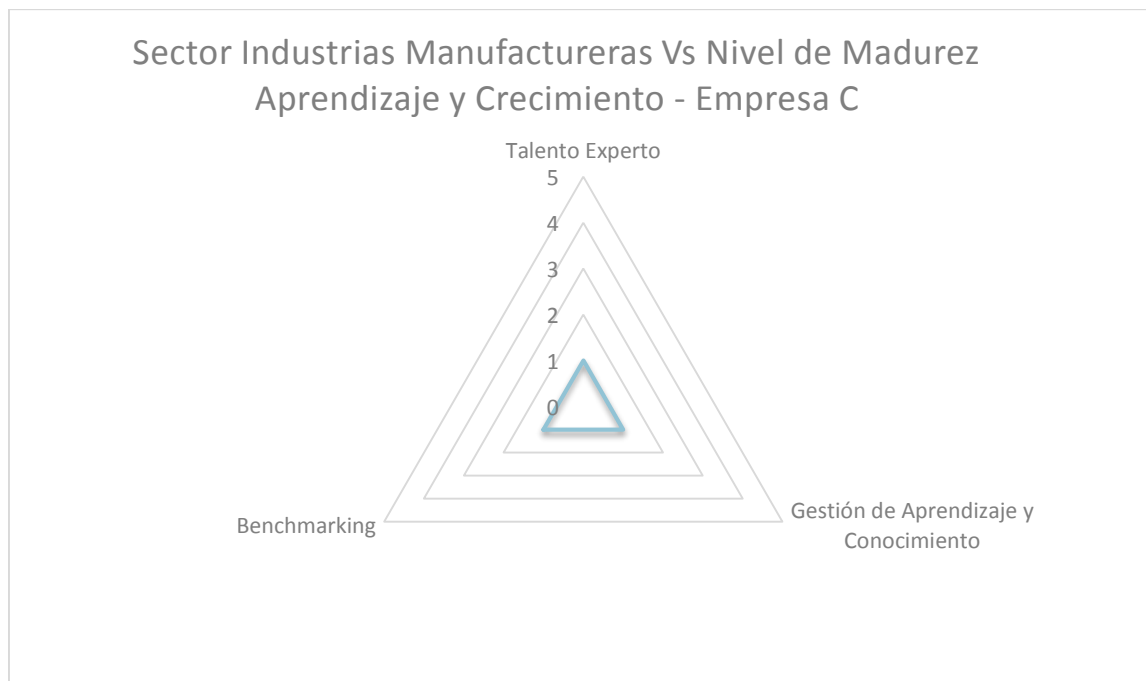
### 3.3.5.2 Análisis Empresas Representativas Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el sector de Industria Manufacturera- Comercio

al por mayor y al por menor. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	Empresa C	1	1	1

**Tabla 42. Matriz Nivel de Madurez Sector Industria Manufacturera-Comercio al por mayor y al por menor - Aprendizaje y Crecimiento.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 98. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa C**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, ausencia de talento experto en Big Data al interior de la



organización. En esta empresa no se tienen expertos específicamente en Big Data. Esto se debe a que la tecnología aún no ha sido implementada.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con planes de capacitación, educación o una fuente centralizada de conocimiento para Big Data, ni aportes de conocimiento entre proyectos. Esto se debe a que la tecnología aún no ha sido implementada.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza benchmarking de ningún tipo para Big Data. Esto se debe a que la tecnología aún no ha sido implementada.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que todos los KPIs se ubican en un nivel 1 de madurez. Se hace necesario que la empresa ejecute acciones importantes de mejora, si pretende llevar esta dimensión a niveles de madurez más altos. Se recomienda que, cuando la tecnología sea implementada, se cree una base firme de conocimiento en Big Data para alcanzar niveles adecuados de talento experto en el tema y así comenzar luego a replicar este conocimiento a otras áreas y personas que lo requieran al interior de la organización, lo cual se puede lograr, realizando y ejecutando planes concretos de capacitación con las personas y las diferentes áreas involucradas con Big Data, apoyándose en la experiencia de proveedores. Se debe pensar además en actividades continuas de benchmarking en Big Data, con el fin de mejorar el desempeño en esta tecnología.

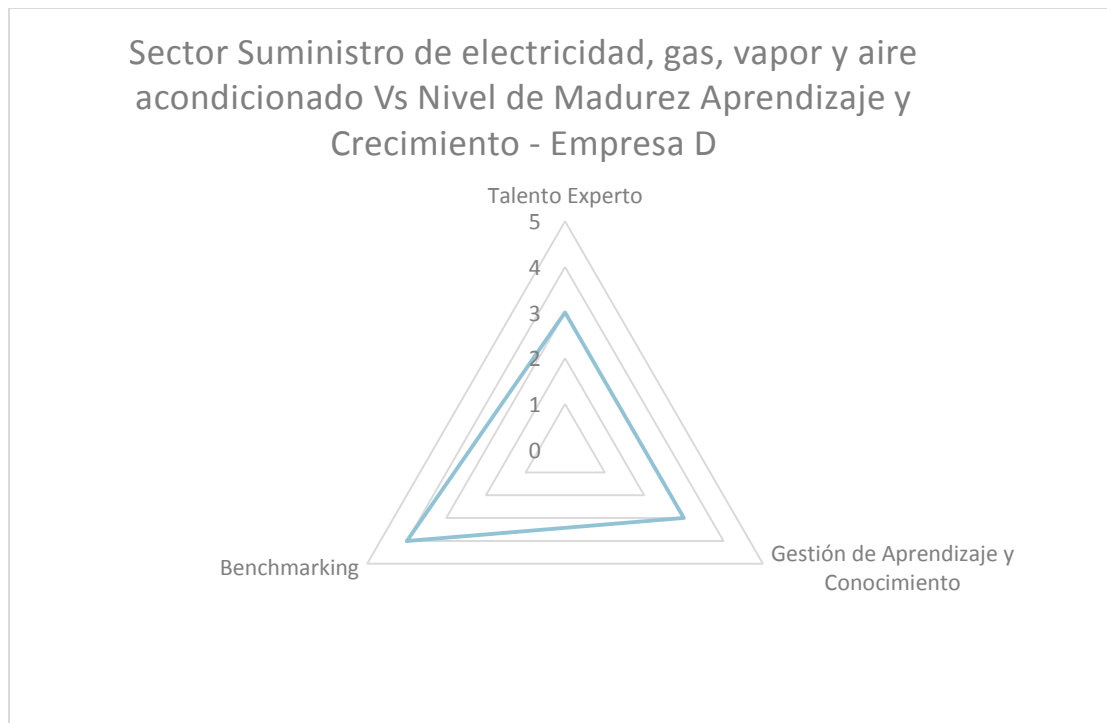
#### **3.3.5.3 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado**

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el sector de Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado. Para este caso se logró el análisis para 2 empresas representativas y líderes en su industria.

<b>Sector</b>	<b>Empresa</b>	<b>Talento Experto</b>	<b>Gestión de Aprendizaje y Conocimiento</b>	<b>Benchmarking</b>
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire	<b>Empresa D</b>	3	3	4

acondicionado				
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa E	1	1	2
<b>Nivel Promedio por KPI</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

**Tabla 43. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado - Aprendizaje y Crecimiento.**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 99. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa D**  
Fuente: Elaboración Propia.

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene presencia de talento experto en Big Data al interior de la organización, pero no es administrado de forma centralizada ni se tiene una comunicación adecuada. En esta empresa se tienen algunos expertos claramente identificados en temas de Big Data y ya se piensa en replicar dicho conocimiento.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen planes de capacitación o educación definidos, pero aún no implementados, sin un aprovechamiento claro

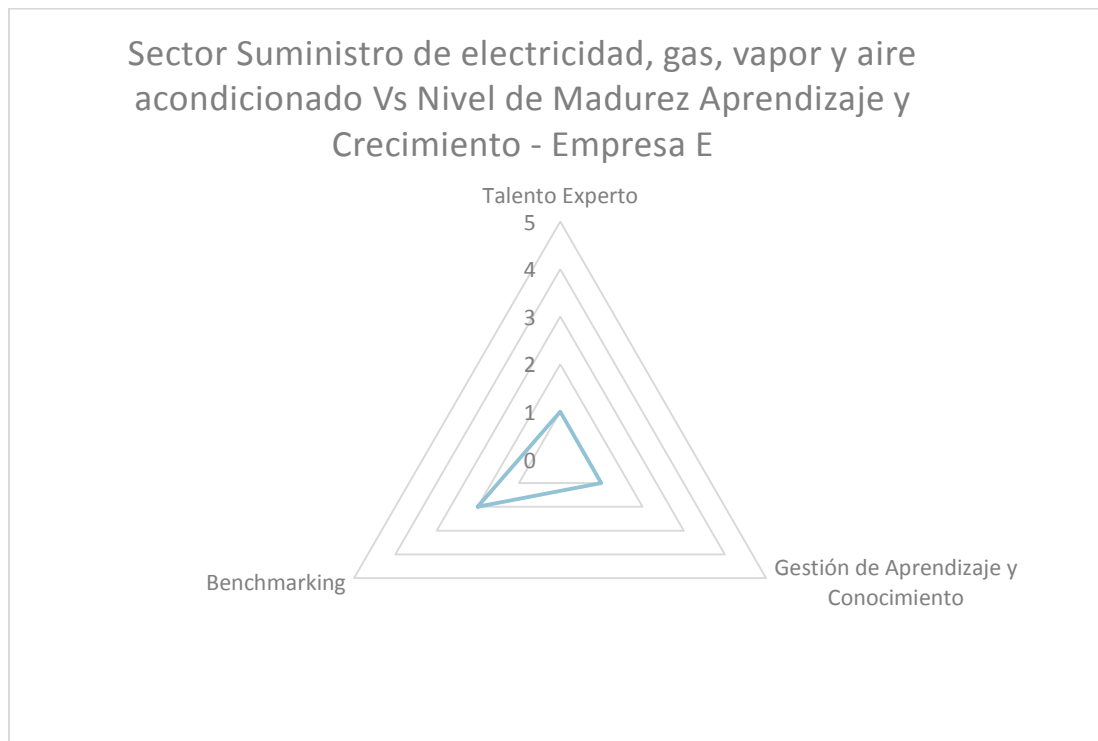
de la base de conocimiento. En esta empresa se realizan actividades concretas y continuas de capacitación y gestión del conocimiento para todos los temas de tecnología. Actualmente se tienen muy buenas bases de conocimientos y se piensa siempre en fortalecerlas para garantizar mejores resultados.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, el cual indica que se realiza benchmarking continuamente de Big Data, con el fin de optimizar esta tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio-alto de Madurez, dado que dos de sus KPIs se ubican en un nivel 3 de madurez, como son los de Gestión de aprendizaje y conocimiento y Talento Experto, pero se destaca el de Benchmarking, que se ubica en un nivel 4 de madurez. Se hacen necesarias algunas acciones de mejora para llevar esta dimensión a niveles de madurez más altos. Se recomienda entonces que se mantengan las actividades actuales de gestión del conocimiento y se evalúen constantemente, con el fin de establecer una base cada vez más fuerte y amplia de talento experto en el tema. Para este propósito, además de otros puntos necesarios de mejora identificados en esta tecnología en la empresa, puede servir el benchmarking realizado.



**Ilustración 100. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa E**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, se identifica que no hay talento experto en Big Data al interior de la organización. Esto se debe a que la tecnología no ha sido implementada.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

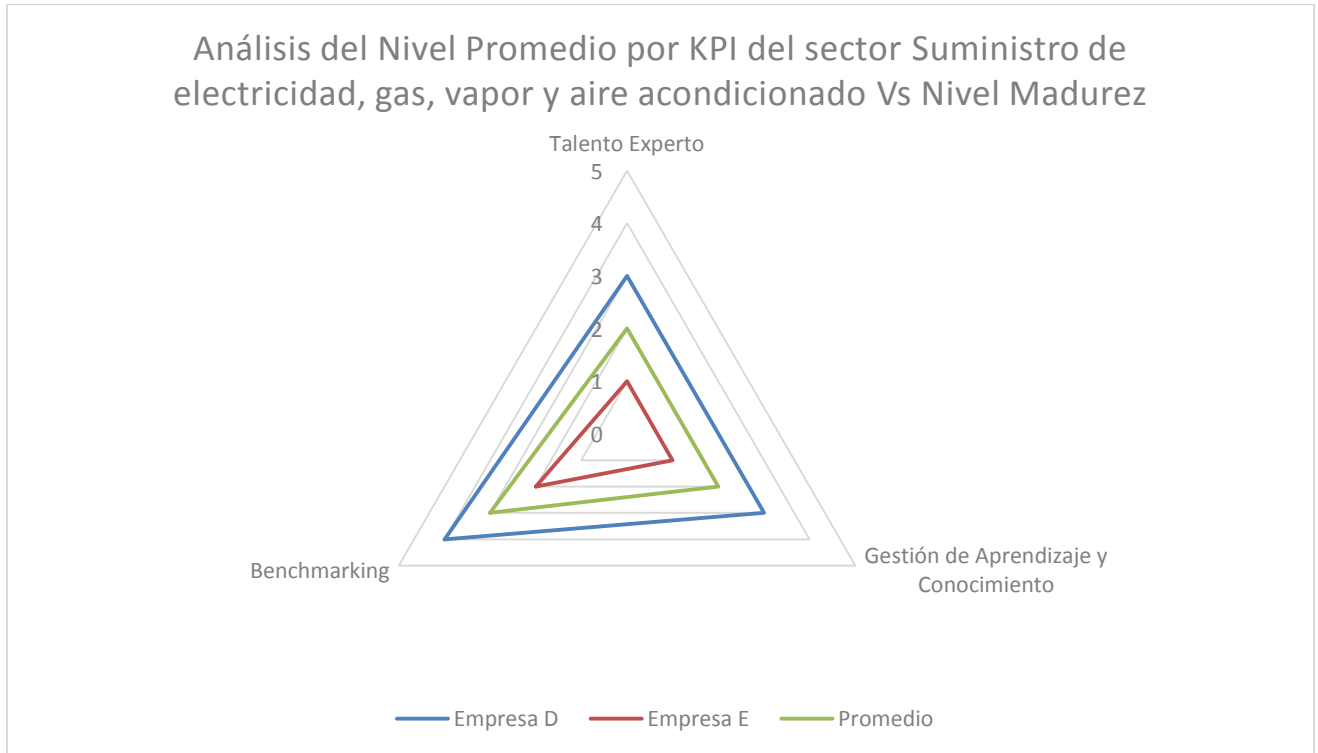
En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para Big Data, ni aportes de conocimiento entre proyectos.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no hay conocimiento del nivel de benchmarking sobre esta tecnología. En esta empresa, a pesar de tener acceso a algunas fuentes especializadas como Gartner, no se realiza un benchmarking como tal, claramente definido de Big Data y con resultados aplicables.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que dos de los KPIs se ubican en un nivel 1 de madurez, como son, Gestión de aprendizaje y conocimiento y Talento Experto, siendo el más alto el de Benchmarking, alcanzando sólo un nivel 2 de madurez. Se recomienda en este caso, con el fin de avanzar en esta dimensión hacia niveles más altos de madurez, que, cuando se realice la implementación de Big Data, se cree una base adecuada de conocimiento para consolidar talento experto en esta tecnología al interior de la organización y en todas las áreas que lo requieran, lo cual se debe lograr realizando y ejecutando planes concretos de capacitación y de gestión del conocimiento con las personas y las diferentes áreas involucradas con Big Data. Complementario a estas actividades de gestión del conocimiento, se recomienda realizar un continuo benchmarking en Big Data, con el fin de mejorar el desempeño en esta tecnología.



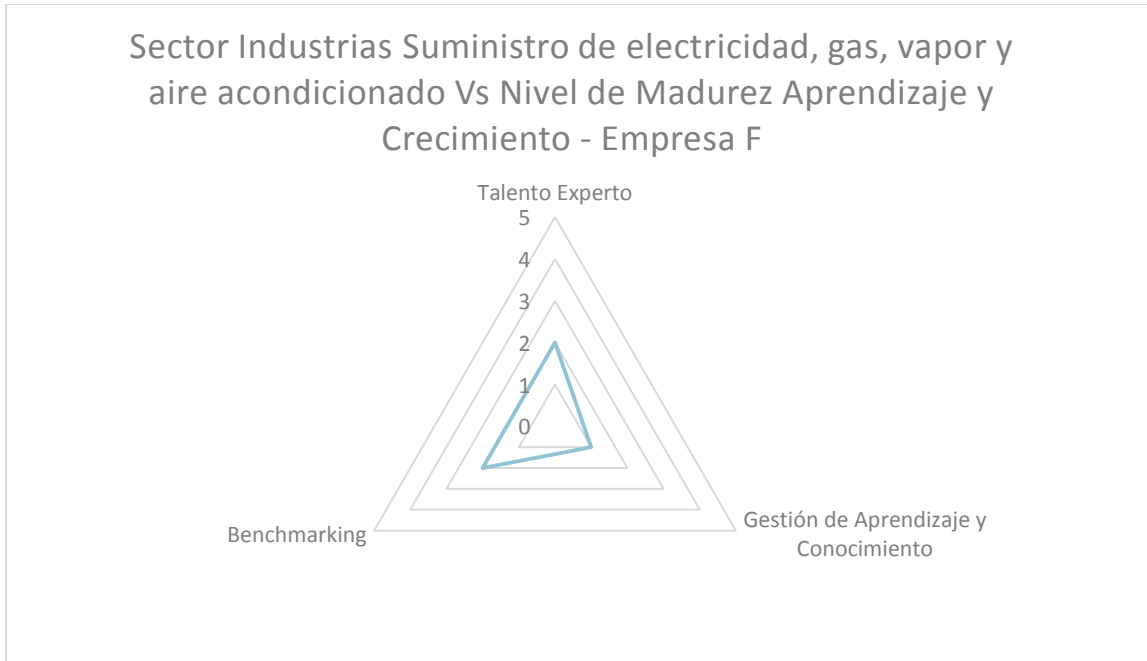
**Ilustración 101. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento– Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.**  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 3.3.5.4 Análisis Empresas Representativas Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado – Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa F			
E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento		2	1	2

**Tabla 44. Matriz Nivel de Madurez Sector Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado–Suministro de Agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento - Aprendizaje y Crecimiento.**  
Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 102. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa F**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se identifica talento experto limitado en esta tecnología al interior de la organización. En esta empresa se tienen expertos internos en temas de Big Data para ciertos aspectos, sobre todo desde las áreas de arquitectura, además, se tiene soporte fuera de la empresa, con proveedores en la modalidad de asesoría. Sin embargo, se observa que este conocimiento está actualmente concentrado sólo en algunas áreas y personas.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para esta tecnología, ni aportes de conocimiento entre proyectos.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza benchmarking de ningún tipo para esta tecnología.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que dos de sus KPIs se ubican en un nivel 2 de madurez, Benchmarking y Talento Experto, pero el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento se ubica en un nivel 1, Caótico. Se hacen necesarias algunas acciones de mejora para llevar esta dimensión a niveles más altos de madurez. Es necesario implementar actividades de gestión del conocimiento para Big Data y lograr un cubrimiento de todas las áreas y personas relacionadas con los temas de Big Data, evaluando constantemente las necesidades y así establecer una base cada vez más fuerte y amplia de talento experto en el tema. Se requiere además, que el benchmarking realizado, sea utilizado para establecer planes concretos de mejoras en esta tecnología y así lograr más beneficios.

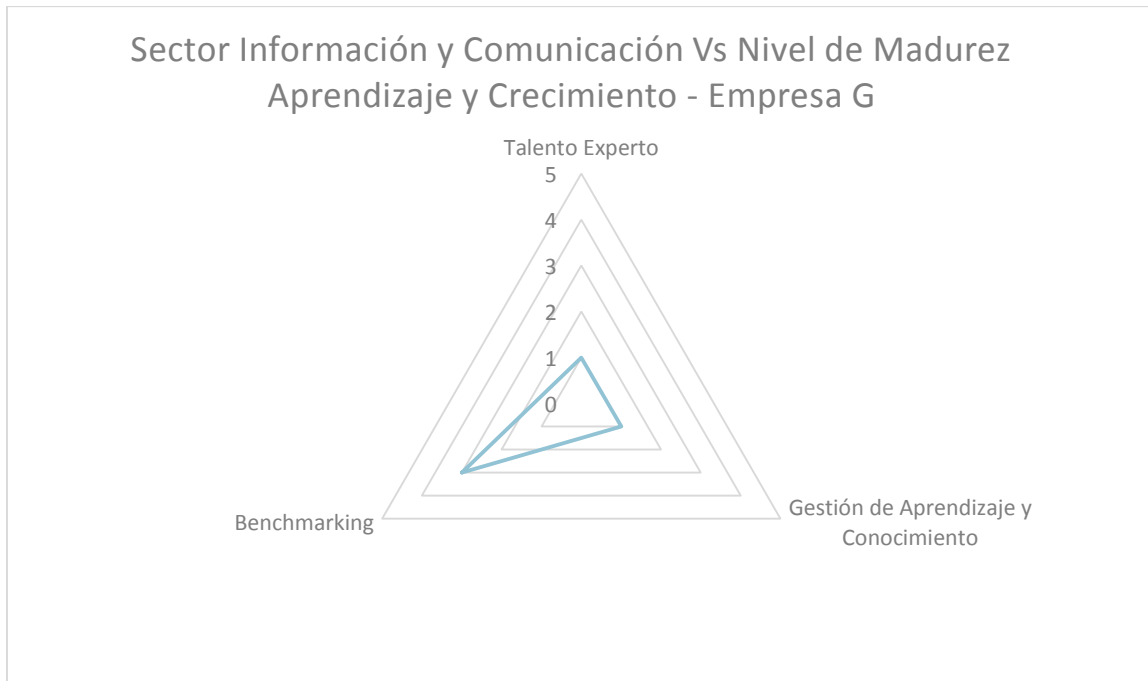
### 3.3.5.5 Análisis Empresas Representativas Sector Información y Comunicación

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el Sector Información y Comunicación. Para este caso se logró el análisis para seis empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
J - Información y comunicación	Empresa G	1	1	3
J - Información y comunicación	Empresa H	2	2	1
J - Información y comunicación	Empresa I	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa J	2	1	3
J - Información y comunicación	Empresa K	1	1	2
J - Información y comunicación	Empresa L	3	2	1
Nivel Promedio por KPI		1,67	1,33	1,83

Tabla 45. Matriz Nivel de Madurez Sector Información y Comunicación - Aprendizaje y Crecimiento.

Fuente: Elaboración Propia.



**Ilustración 103. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa G**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se identifica talento experto en Big Data al interior de la organización.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para esta tecnología ni aportes de conocimiento entre proyectos.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se realiza benchmarking sobre Big Data, pero no se tienen métricas de esfuerzo para alcanzar las mejores prácticas. Se identifica en esta empresa algunas actividades relacionadas con benchmarking, como el acceso a informes de Gartner, para revisar lo que está pasando en el mundo, sin embargo no se considera tan viable buscar referencias en empresas locales, dado que no es sencillo obtener información, por lo cual las referencias son normalmente por fuera de Colombia y también se comparten mejores prácticas con los directivos de otras empresas que hacen parte del conglomerado al que pertenece.



### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que los KPIs de Talento Experto y de Gestión de aprendizaje y conocimiento se ubican en un nivel de madurez 1, y el de Benchmarking alcanza un nivel 3 de madurez. Se entienden estos resultados debido a que Big Data no ha sido implementada en la empresa, sin embargo, se recomienda que cuando esto suceda, se trabaje fuerte en el tema de gestión de conocimiento, de conseguir talento experto y manejar centros de excelencia.



**Ilustración 104. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa H**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### Talento Experto

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se identifica talento experto limitado en esta tecnología al interior de la organización. Hay un área de formación en la cual se están capacitando expertos, sin embargo no hay mucha demanda.

### Gestión de aprendizaje y conocimiento

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no se tienen planes de capacitación o educación, además el conocimiento y el conjunto de mejores prácticas están parcialmente documentadas y no disponibles de forma centralizada.

### Benchmarking

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza benchmarking de ningún tipo para esta tecnología.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de madurez, ya que los KPIs de Talento Experto y Gestión de aprendizaje y conocimiento se encuentran en un nivel 2, Reactivo, y el KPI de Benchmarking se encuentra en nivel 1 de madurez. Esto es comprensible, debido a que la tecnología no ha sido implantada en la empresa, sin embargo, se recomienda que una vez se haga, se emprendan iniciativas para capacitar el talento experto, y se realicen benchmarkings para verificar el estado de la empresa con respecto a esta tecnología.



**Ilustración 105. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa I**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### Talento Experto

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, ausencia de talento experto en Big Data al interior de la organización. En esta empresa no se tienen expertos específicamente en Big Data. Esto se debe a que la tecnología aún no ha sido implementada.

### Gestión de aprendizaje y conocimiento

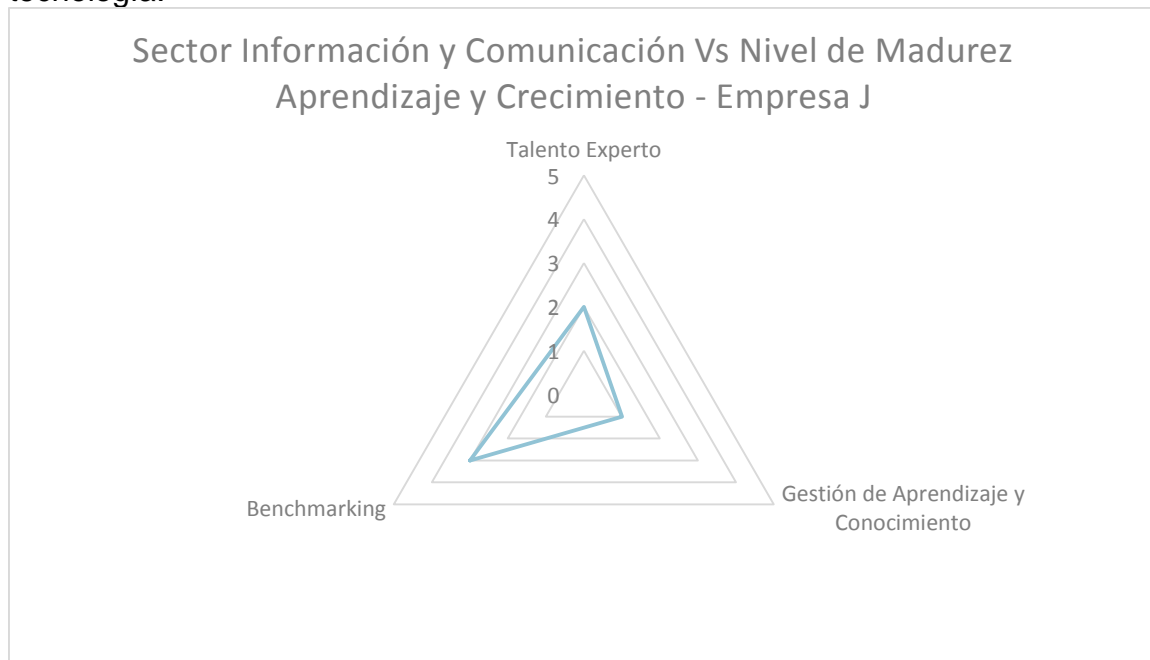
En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con planes de capacitación, educación o una fuente centralizada de conocimiento para Big Data, ni aportes de conocimiento entre proyectos. Esta tecnología aún no ha sido implementada.

### Benchmarking

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza benchmarking de ningún tipo para Big Data. Esta tecnología aún no ha sido implementada.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que todos los KPIs se ubican en un nivel 1 de madurez. Se hace necesario que la empresa ejecute acciones importantes de mejora, si pretende llevar esta dimensión a niveles de madurez más altos. Con este fin se recomienda que, cuando la tecnología sea implementada, se cree una base firme de conocimiento en Big Data, para alcanzar niveles adecuados de talento experto en el tema y así comenzar luego a replicar este conocimiento a otras áreas y personas que lo requieran al interior de la organización, lo cual se puede lograr realizando y ejecutando planes concretos de capacitación con las personas y las diferentes áreas involucradas con Big Data, apoyándose en la experiencia de proveedores. Se debe pensar además en actividades continuas de benchmarking en Big Data, con el fin de mejorar el desempeño en esta tecnología.



**Ilustración 106. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa J**

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, se identifica talento experto limitado en esta tecnología al interior de la organización (sólo hay uno), la empresa también se apoya en terceros.

**Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para esta tecnología, ni aportes de conocimiento entre proyectos. Se tiene un modelo incipiente que busca aprovechar las bases actuales.

**Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se realiza benchmarking sobre esta tecnología, sin embargo, no se tienen métricas de esfuerzo para alcanzar las mejores prácticas. Los benchmarks que se hacen son con los fabricantes, debido a lo específico del negocio de la empresa.

**Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que el KPIs Gestión de aprendizaje y conocimiento se encuentra en nivel 1, el KPI de Talento Experto se encuentra en nivel 2, mientras que el de Benchmarking se ubica en nivel 3. Para mejorar el nivel general de madurez en esta dimensión, se recomienda la identificación y la gestión adecuada del talento experto a partir de la optimización del modelo de gestión de conocimiento, realizando y ejecutando planes concretos de capacitación y aprendizaje en las áreas y con las personas que lo requieran. También es necesario que se siga realizando un adecuado benchmarking de Big Data y se aprovechen los resultados de esta actividad, para establecer planes concretos de mejora en toda la organización, según las necesidades identificadas.



**Ilustración 107. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa K**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se identifica talento experto en Big Data al interior de la organización.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no hay capacitación, educación o fuente centralizada de conocimiento para esta tecnología, ni aportes de conocimiento entre proyectos.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no hay conocimiento del nivel de benchmarking sobre esta tecnología. Se tienen asesorías con Gartner y analistas externos.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que los KPIs Talento Experto y Gestión de aprendizaje y conocimiento se ubican en nivel de madurez 1, y Benchmarking

alcanza un nivel 2 de madurez. Se entienden estos resultados debido a que Big Data no ha sido implementada en la empresa, sin embargo, se recomienda que cuando esto suceda, se trabaje fuerte en el tema de gestión de conocimiento, de conseguir talento experto y manejar centros de excelencia.



**Ilustración 108. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa L**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se identifica talento experto en esta tecnología al interior de la organización, pero no es administrado de forma centralizada ni se tiene una comunicación adecuada. Sólo hay un experto y se encarga de varios temas.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

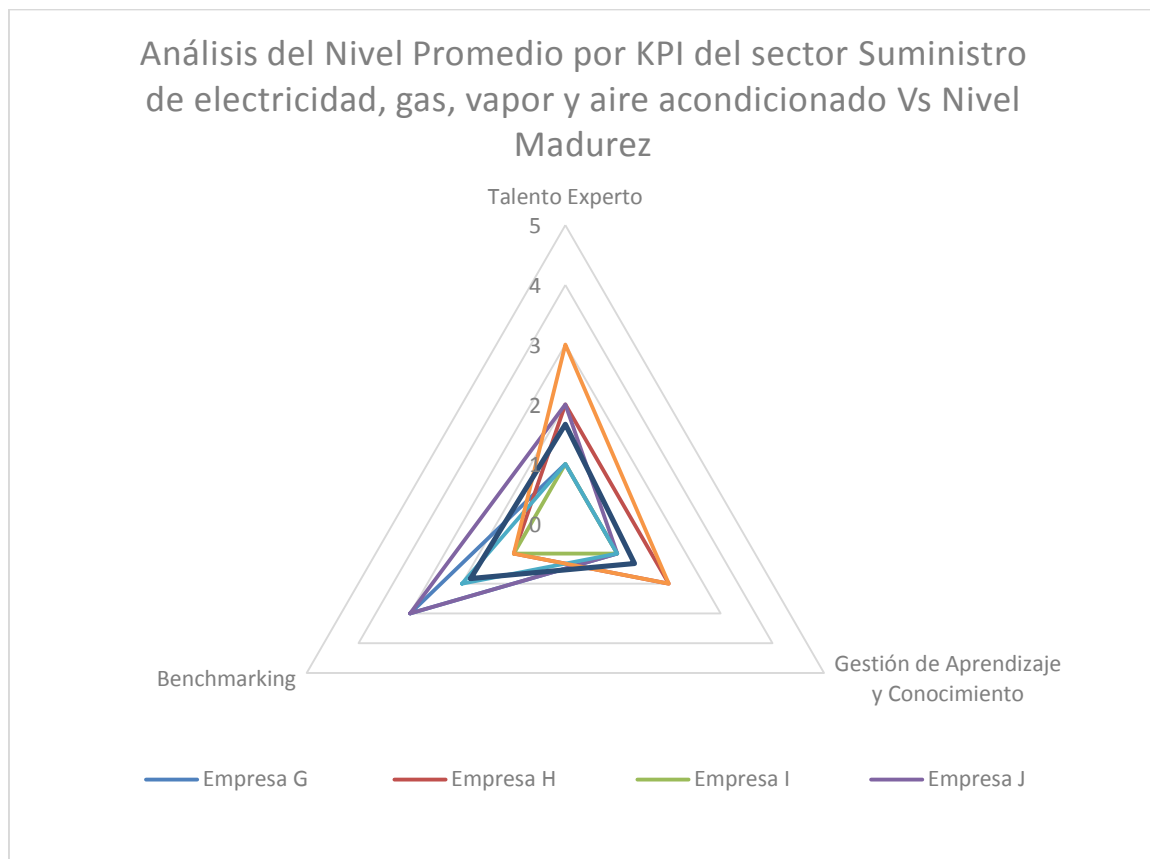
En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no se tienen planes de capacitación o educación, además el conocimiento y el conjunto de mejores prácticas están parcialmente documentados y no disponibles de forma centralizada. Se cuenta con un modelo de gestión de conocimiento, enfocado en mantener y mejorar el conocimiento necesario en las diferentes áreas y personas en toda la organización.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza Benchmarking de ningún tipo para Big Data.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Aprendizaje y Crecimiento se ubica en un nivel medio-bajo de Madurez, en el cual KPI Benchmarking se ubica en el punto más bajo, con un nivel 1 de madurez, mientras que Gestión de aprendizaje y conocimiento se ubica en un nivel 2, y finalmente, el de Talento Experto, se destaca un poco más, en el nivel 3 de madurez. Con el fin de mejorar los niveles de madurez en estos KPIs, se recomienda la creación de una base lo suficientemente firme del talento experto, a partir de la optimización del modelo de gestión de conocimiento, realizando y ejecutando planes concretos de identificación de las necesidades en toda la organización y posteriormente la capacitación de las personas en cada una de las áreas involucradas, según sus necesidades específicas. Es necesario además, que se realice un adecuado benchmarking de Big Data y se aprovechen los resultados de esta actividad para establecer planes concretos de mejora en toda la organización.



**Ilustración 109. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento– Sector Información & Comunicación.**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### 3.3.5.6 Análisis Empresas Representativas Sector Actividades Financieras y de seguros

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el Sector Actividades Financieras y de seguros. Para este caso se logró el análisis para 2 empresas representativas y líderes en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
K - Actividades financieras y de seguros.	Empresa M	4	4	4
K - Actividades financieras y de seguros.	Empresa N	3	3	3
Nivel Promedio por KPI		3,5	3,5	3,5

Tabla 46. Matriz Nivel de Madurez Sector Actividades financieras y de seguros - Aprendizaje y Crecimiento.  
Fuente: Elaboración Propia.

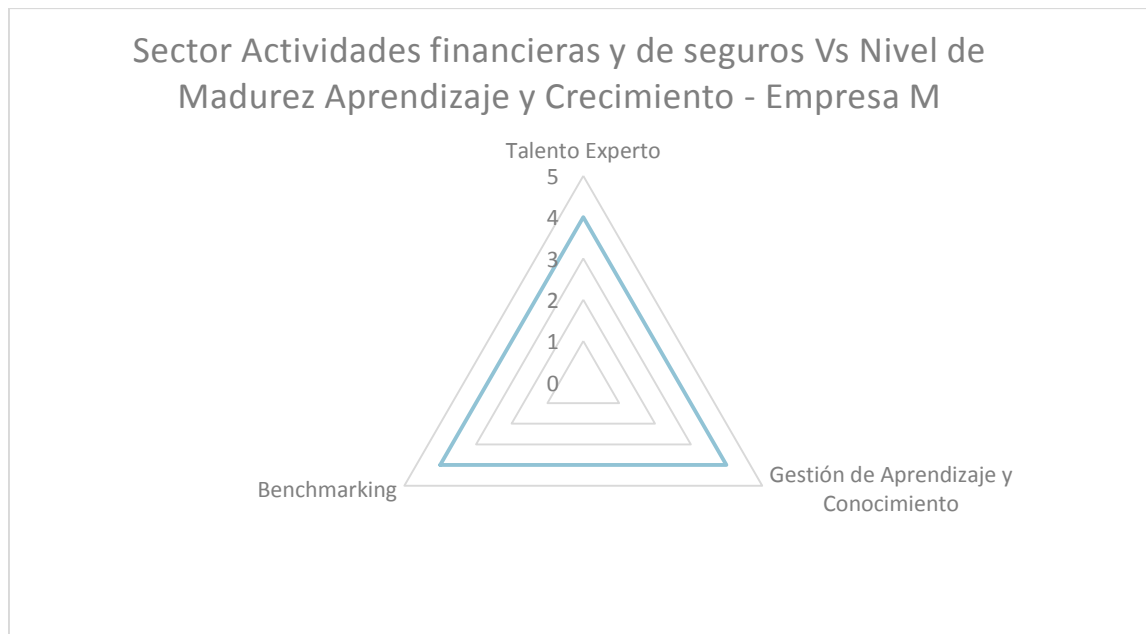


Ilustración 110. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa M  
Fuente: Elaboración Propia.

#### Talento Experto

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se cuenta con talento experto en esta tecnología al interior



de la organización, el cual está altamente capacitado. La empresa tiene un plan de carrera de Expertos, cada línea de negocio cuenta con expertos en cada subdominio, con lo cual se busca garantizar la continuidad del conocimiento.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

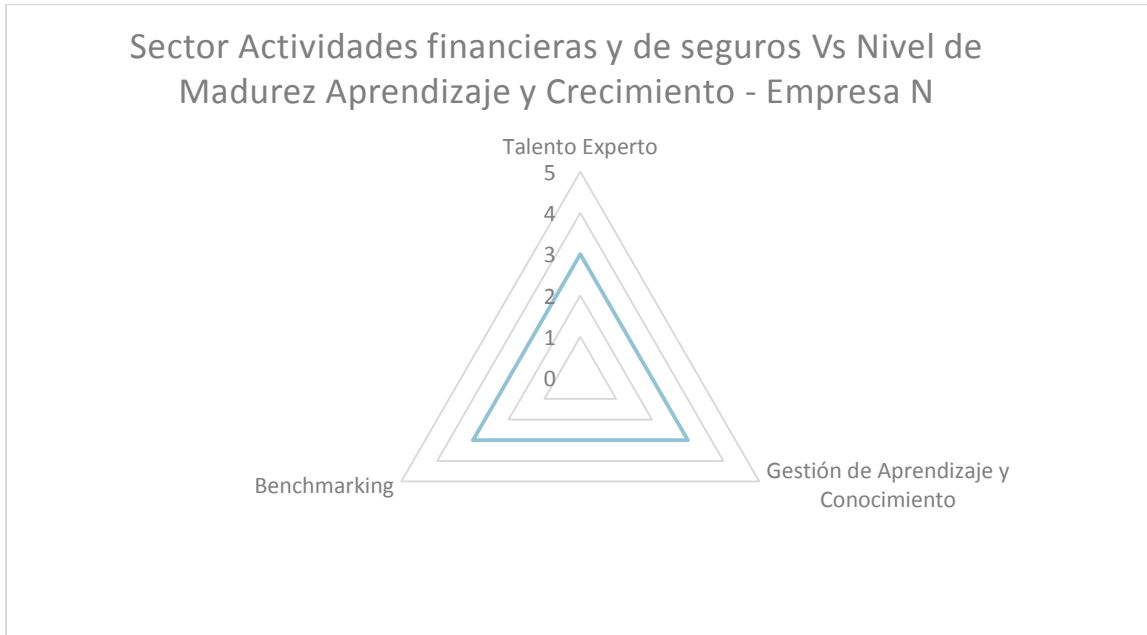
En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se tienen planes definidos de capacitación o educación y gestión del conocimiento, los cuales son centralizados para el aprovechamiento de las mejores prácticas y la experticia en Big Data. En esta empresa se identifica la ejecución de planes concretos de entrenamiento de las personas que hacen parte de las áreas que implementan soluciones en Big Data. Además, se busca frecuentemente nuevos mecanismos que logren llevar el conocimiento a las personas que lo requieren en sus respectivos roles y la forma sencilla de transmitirlo y adquirirlo. Se está implementando también de manera formal el modelo de gestión del conocimiento, apoyados por la organización desde una área centralizada y especializada en el tema, buscando una distribución y propagación adecuada del conocimiento, con el fin de explotar mejor las habilidades de las personas y lograr mejores resultados para el negocio.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 4, se realiza benchmarking continuamente de esta tecnología, con el fin de optimizarla. Se realizan sondeos constantes del nivel de la tecnología a nivel mundial.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Aprendizaje y Crecimiento se ubica en un nivel alto de Madurez, dado que sus 3 KPIs se ubican en un nivel 4 de madurez. Se hacen necesarias algunas acciones de mejora para llevar esta dimensión a niveles de madurez más altos. En general, la empresa ha llegado al nivel que espera de madurez en esta dimensión, sin embargo, si quiere llegar al nivel óptimo, es necesario que siga emprendiendo acciones en pos de la mejora continua del conocimiento y su divulgación, capacitación continua talento experto y benchmarks.



**Ilustración 111. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa N.**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se cuenta con talento experto en Big Data al interior de la organización, pero no es administrado de forma centralizada ni se tiene una comunicación adecuada. Hay personas que están realizando cursos online por su cuenta, y hay alguien que hizo una maestría en temas de Analytics y Big Data, y a veces algunos Business Partners van a la empresa a dictar conferencias de Big Data, sin embargo la empresa como tal no promueve las iniciativas.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tienen planes de capacitación o educación definidos, pero aún no implementados y no se cuenta con un aprovechamiento claro de la base de conocimiento. Esta empresa cuenta actualmente con algunas estrategias básicas de aprendizaje, con las áreas y las personas involucradas con Big Data, en las cuales se pretende generalmente que se dé una auto-capacitación, aunque se brinda apoyo a nivel corporativo para tal fin con recursos específicos, como tiempo y material de estudio. Se busca además, identificar las necesidades de aprendizaje de las diferentes personas y se cuenta con un presupuesto para capacitaciones. Como estrategia, también está la búsqueda de formación en la academia, según las

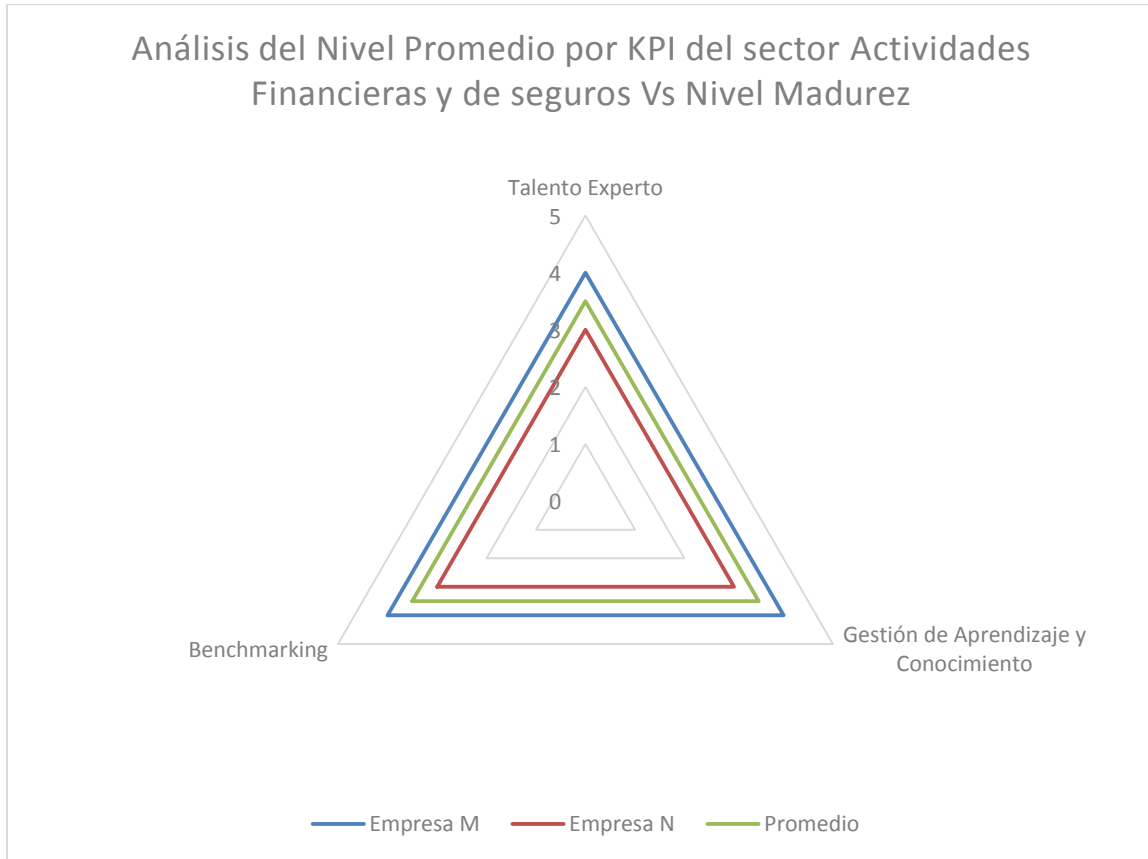
aplicaciones y diferentes plataformas y soluciones de industria que se tengan. A pesar de contar con las acciones mencionadas, aún no se cuenta con un modelo claramente definido para gestión del conocimiento en toda la organización.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se realiza benchmarking sobre Big Data, sin embargo, no se tienen métricas de esfuerzo para alcanzar las mejores prácticas. En esta empresa se realiza benchmarking en el ámbito global y de forma general para todos los temas de TI, incluyendo los de Big Data, enfocándose principalmente en lo relacionado con el gasto en tecnología y los ingresos percibidos. Cuando se trata de un proyecto específico, normalmente no se hace, dado lo específico de la solución.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio-alto de Madurez, dado que sus KPIs se ubican en un nivel 3 de madurez. Para mejorar los niveles de madurez en esta dimensión, es necesario que se ejecuten algunas acciones específicas, comenzando por definir un modelo claro de gestión del conocimiento y planes transversales de capacitación formal, para lograr que la base de conocimiento experto que se tiene actualmente en el tema pueda extenderse a todas las demás áreas de la organización que lo requieren. Es necesario que se refinan las actividades actuales de benchmarking y se busque más y mejor información, orientada a lograr mejores resultados con Big Data, a partir de los cambios que se puedan implementar.



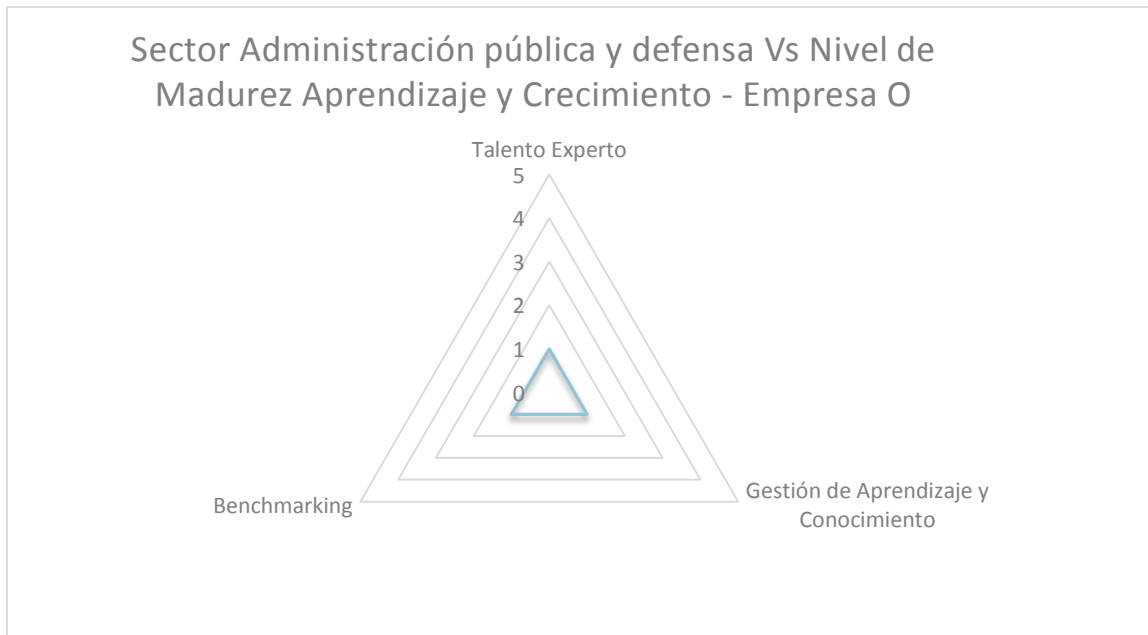
**Ilustración 112. Análisis Nivel Promedio KPIs de Dimensión Aprendizaje y Conocimiento– Sector Actividades Financieras y de Seguros.**  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3.5.7 Análisis Empresas Representativas Sector Administración pública y defensa

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el Sector Administración pública y defensa. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Empresa O	1	1	1

**Tabla 47. Matriz Nivel de Madurez Sector Administración pública y defensa - Aprendizaje y Crecimiento.**  
**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 113. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa O**  
**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, ausencia de talento experto en Big Data al interior de la organización. En esta empresa no se tienen expertos específicamente en Big Data. Esta tecnología aún no ha sido implementada.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se cuenta con planes de capacitación, educación o una fuente centralizada de conocimiento para Big Data, ni aportes de conocimiento entre proyectos. Esta tecnología aún no ha sido implementada.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 1, no se realiza benchmarking de ningún tipo para Big Data. Esta tecnología aún no ha sido implementada.

### Oportunidades de mejora

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel bajo de Madurez, dado que todos los KPIs se ubican en un nivel 1. Se hace necesario que la empresa ejecute acciones importantes de mejora, si pretende llevar esta dimensión a niveles más altos de madurez. Con este fin, se recomienda que, cuando la tecnología sea implementada, se cree una base firme de conocimiento en Big Data, para alcanzar niveles adecuados de talento experto en el tema y así comenzar luego a replicar este conocimiento a otras áreas y personas que lo requieran al interior de la organización, lo cual se puede lograr, realizando y ejecutando planes concretos de capacitación con las personas y las diferentes áreas involucradas con Big Data, apoyándose en la experiencia de proveedores. Se debe pensar además en actividades continuas de benchmarking en Big Data, con el fin de mejorar el desempeño en esta tecnología.

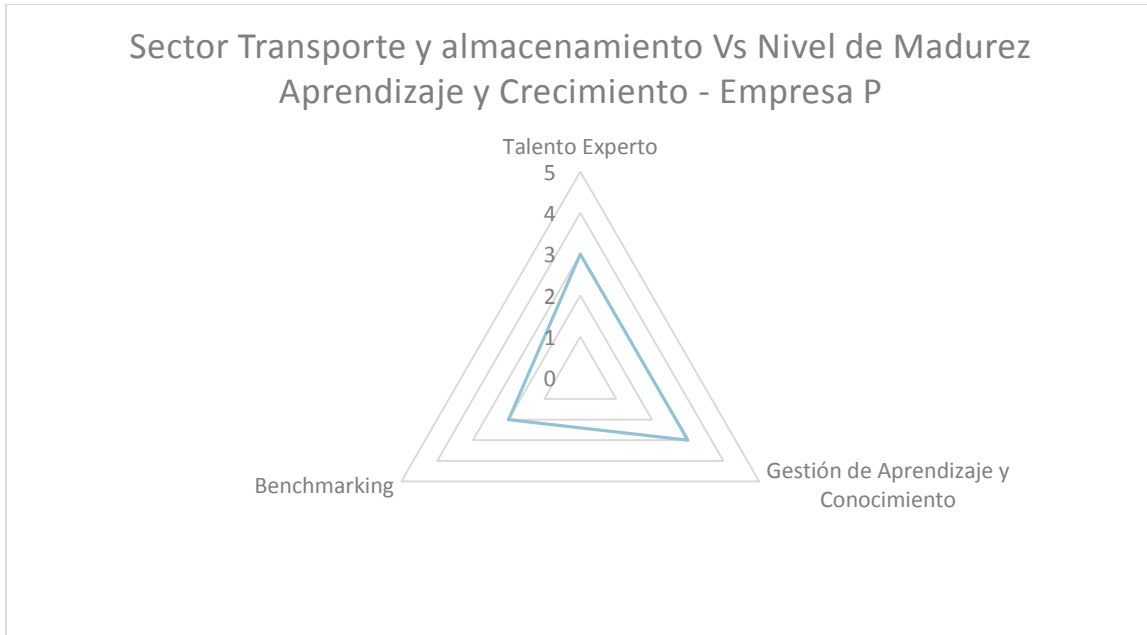
#### 3.3.5.8 Análisis Empresas Representativas Sector Transporte y almacenamiento

La tabla a continuación muestra el nivel de madurez de la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, para el sector de Transporte y almacenamiento. Para este caso se logró el análisis para una empresa representativa y líder en su industria.

Sector	Empresa	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
H - Transporte y almacenamiento	Empresa P	3	3	2

**Tabla 48. Matriz Nivel de Madurez Sector Transporte y almacenamiento - Aprendizaje y Crecimiento.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



**Ilustración 114. Análisis Nivel de Madurez: KPIs de Aprendizaje y Crecimiento – Empresa P**

**Fuente: Elaboración Propia.**

### **Talento Experto**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Talento Experto, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3, se tiene presencia de talento experto en Big Data al interior de la organización, pero no es administrado de forma centralizada ni se tiene una comunicación adecuada. Se identifica para esta empresa que, desde la elaboración del plan estratégico de TI, se tiene definidas las responsabilidades y necesidades de conocimiento experto, el cual está identificado para Big Data, aunque con la claridad de no contar con los niveles deseados, ni es administrado correctamente, por lo cual se busca frecuentemente apoyo en terceros para que brinden asesoría.

### **Gestión de aprendizaje y conocimiento**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Gestión de aprendizaje y conocimiento, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 3 se tienen planes de capacitación o educación definidos, pero aún no implementados, sin un aprovechamiento claro de la base de conocimiento. En esta empresa se realiza un análisis preventivo de las capacidades técnicas de las personas, lo cual se realiza minuciosamente y con suficiente tiempo, tratando de adelantarse a las necesidades del negocio. De acuerdo con las necesidades específicas de la empresa en términos de Big Data, se van a ir implementando estrategias para adquirir y replicar el conocimiento al interior de la empresa, mediante capacitaciones. Se cuenta actualmente con un modelo claro de gestión de conocimiento, el cual opera en el marco de ITIL. Actualmente se maneja además un modelo de carrera técnica,

con el fin de mantener y promover el conocimiento al interior de la organización. La idea es que a medida que se vaya avanzando en la implantación de Big Data, se vaya contando cada vez con más expertos del tema, y que estos a su vez vayan ampliando sus conocimientos.

### **Benchmarking**

En el análisis realizado para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, se encontró que para el KPI Benchmarking, la empresa analizada se ubica en el nivel de madurez 2, no hay conocimiento del nivel de benchmarking sobre esta tecnología. Los benchmarkings se hacen con la planeación de los proyectos, y como aún no hay una solución productiva de Big Data, no se han hecho las respectivas investigaciones.

### **Oportunidades de mejora**

En esta empresa, la dimensión de Procesos Internos y Operación se ubica en un nivel medio de Madurez, dado que dos de sus KPIs se ubican en un nivel 3 de madurez, como son los de Talento Experto y Gestión de aprendizaje y conocimiento, y con el KPI de Benchmarking, en un nivel 2 de madurez. Se recomienda mantener y fortalecer las actividades actuales de gestión del conocimiento y el plan de carrera técnica, con el fin de lograr la satisfacción de las necesidades de conocimiento experto en todas las áreas y personas que en la organización están relacionadas con los temas de Big Data.



## **4 CAPITULO IV: CONCLUSIONES**

Este trabajo de grado fue elaborado con el propósito de construir un documento que describiera la realidad actual en la que se ubican algunas empresas grandes y representativas de diferentes sectores e industrias en Antioquia, con relación al nivel de madurez alcanzado en la adopción de Big Data. Pretende servir como referencia a las empresas colombianas, ya que proporciona información para establecer el estado actual en el que se ubica la adopción promedio de esta tecnología, y un esquema de madurez que servirá de punto de medición para otras empresas interesadas, con un análisis por dimensiones, enfocadas a cubrir todos los aspectos principales de una empresa al momento de adoptar esta tecnología.

Es importante resaltar que en la actualidad y durante los próximos años (considerando su evolución), Big Data tendrá un campo de acción mucho más amplio en el ámbito corporativo, dada la cantidad de información de diferentes fuentes y formatos que se generará día a día. Es una tecnología que tiene mucho por descubrir y aportar a medida que las empresas se vayan familiarizando con ella.

De las empresas analizadas en este trabajo, al revisar el nivel de madurez promedio de todas sus dimensiones, sólo hay una que se ubica por encima del nivel de madurez 4, Gestión holística (Empresa M), seguida muy de cerca por la empresa M, con un nivel de 3,8 de madurez, siendo de lejos el sector de Actividades financieras el más maduro en cuanto a la implantación de Big Data de la muestra que se tomó, posiblemente porque tengan más recursos para el desarrollo de esta tecnología.

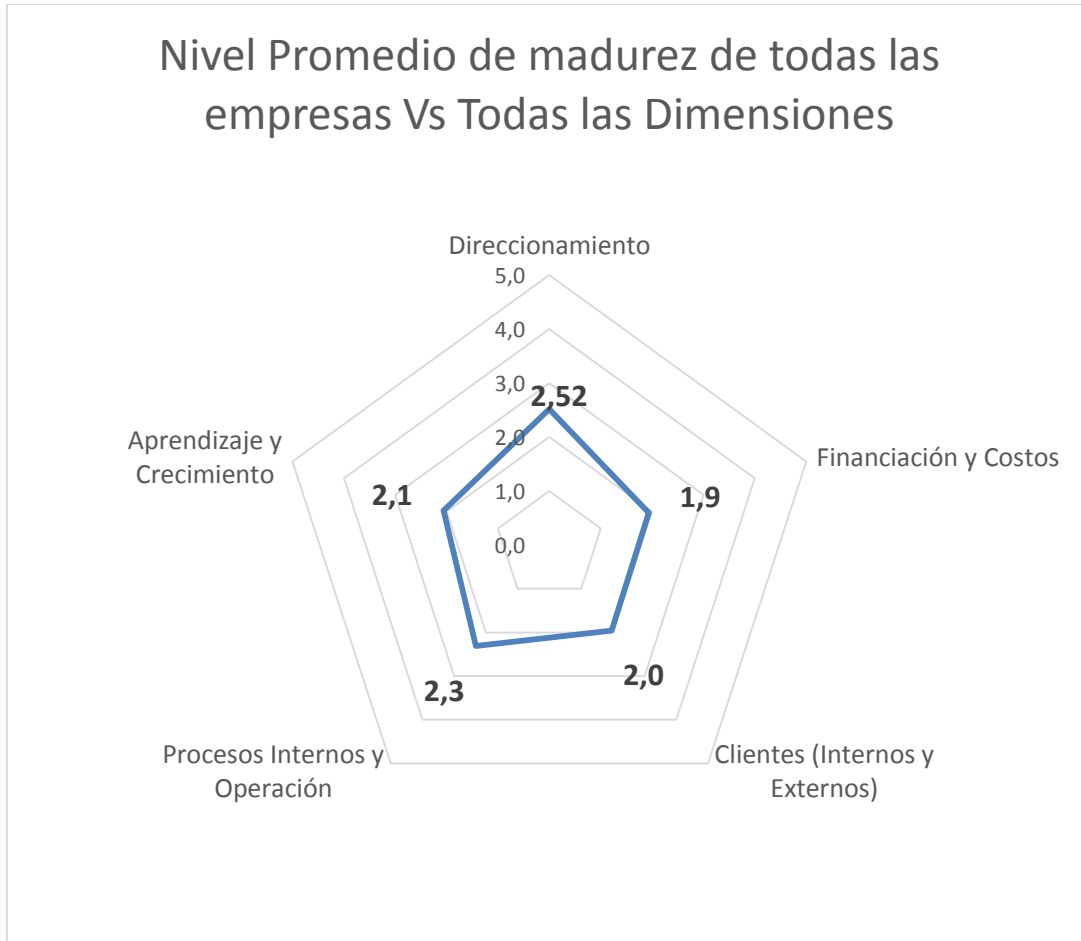
Otro detalle que llama la atención es la cantidad de empresas que tienen nivel promedio de madurez 1, y en general, el bajo promedio del sector de Información y comunicación y el de Administración Pública, evidencia esto que aún falta tiempo para que este tipo de empresas reconozcan Big Data como una tecnología estratégica que puede ayudar a cumplir objetivos de negocio, comparado con lo que se vio en el marco teórico, donde los países desarrollados llevan a cabo proyectos de Big Data en los sectores más diversos; también muestra cómo nuestro país tiene una brecha amplia que cerrar en cuanto a I+D+I en muchos sectores económicos, para estar a la par de los países industrializados.

Las razones principales que se encontraron en esta investigación, por las cuales no se tiene aún implementada Big Data en un alto grado de madurez, son las siguientes: principalmente el poco conocimiento de los beneficios que puede brindar la tecnología en toda la organización, altos costos para la implementación de soluciones de Big Data y su administración, soporte y mantenimiento, dada las capacidades técnicas que se requieren, insuficiente talento experto en el tema, tanto al interior de las empresas como en el mercado, poco compromiso de la dirección, poca capacidad de reacción ante la evolución de la tecnología. Estas razones actualmente tienen mucho peso en las organizaciones y dificultan dar un paso más adelante en la adopción o

maduración de Big Data, perdiendo de vista las ventajas competitivas que se pueden lograr a partir del mejoramiento general de los procesos de toma de decisiones.

Como se evidencia en el gráfico del resumen promedio de todas las empresas, con relación al nivel de madurez de las dimensiones (Ilustración 115), la que tiene mayor grado de madurez en las organizaciones es la dimensión de Direccionamiento, lo que muestra que muchas empresas reconocen que Big Data puede ser de gran aporte al logro de sus objetivos estratégicos, pero algunas de ellas no han comenzado con su implantación y piensan hacerlo, bien en el corto o en el mediano plazo.

La sigue en nivel de madurez la dimensión Procesos Internos y Madurez. El hecho que esta dimensión sea la segunda más madura en promedio, de las dimensiones analizadas en las empresas, se explica porque las grandes empresas que hacen parte del análisis, en su mayoría cuentan con procesos tecnológicos y de negocio muy maduros, incluyendo modelos generales y marcos de trabajo de administración del riesgo, de seguridad y cumplimiento, y modelos de operación, mantenimiento y soporte bien definidos en general para las áreas de tecnología, además de tener personas con alto nivel de conciencia en temas de seguridad y cumplimiento de normas y estándares, lo cual facilita la adopción y la administración de Big Data, pues dichos modelos en su mayoría cuentan con un enfoque global y pueden ir adaptándose a las necesidades, de acuerdo con la evolución de las tecnologías.



**Ilustración 115. Análisis Nivel de Madurez Todas las Empresas Vs Todas las Dimensiones.**

La dimensión con el menor nivel promedio de madurez es la dimensión de Financiación y Costos. Se evidencia que hace falta un modelo consistente de TCO por tecnología, aunque las empresas manejan en general centros de costos; no se evidencia claramente los impactos en OPEX y CAPEX derivados de la implantación de Big Data.

En promedio, se evidenció que para todas las empresas analizadas (Ver Gráfico a continuación y Anexo E):

Los KPIs más maduros en las empresas analizadas, son:

- Visión
- Alineación entre negocios y TI
- Estrategia
- Marco Legal

Los KPIs menos maduros en las empresas analizadas, son:

- Satisfacción del usuario
- TCO
- Gestión de aprendizaje y Conocimiento

- Administración de Gastos
- Gestión del valor

El apoyo que se encuentra desde la dirección a las iniciativas de Big Data se convierte en un factor determinante en el camino de maduración de la tecnología en la empresa, pues normalmente no se pueden realizar grandes esfuerzos si no se cuenta con el adecuado respaldo y patrocinio de quienes determinan el norte de la organización y los objetivos estratégicos a cumplir; este patrocinio depende en gran parte del conocimiento que se tenga por parte de la alta gerencia (CEO's y CIO's) de las ventajas que puede ofrecer Big Data.

Las empresas que ya han implantado Big Data han obtenido resultados muy diferentes a los que se obtienen, por ejemplo, con la Analítica tradicional. Adicionalmente, Big Data puede ser muy beneficioso para las empresas si se implementa adecuadamente:

- **Ventajas competitivas en la gran distribución:** permite actualizar, optimizar y ajustar inventarios en función de la demanda en tiempo real. La extracción de datos posibilita el análisis del comportamiento de los clientes, fijar los precios en consecuencia u ofrecer los incentivos adecuados para atraer a los clientes. Es posible realizarlo mediante la digitalización de elementos, como los almacenes o las cajas registradoras, en el caso de empresas comercializadoras.
- **Mejora de la eficiencia y los costes:** el análisis del Big Data puede acelerar la velocidad con que se desarrolla un producto. También permite compartir datos de forma rápida y realizar simulaciones de producto. En algunos sectores, los plazos de desarrollo se han llegado a reducir entre el 30% y el 50%.
- **Mejora de la gestión empresarial:** además de optimizar la cadena de suministro y el inventario, Big Data puede ser útil para reducir el ciclo de conversión de efectivo, controlar factores de riesgo y tomar decisiones empresariales que pueden virar el futuro de la empresa, fundamentadas en datos recogidos en tiempo real.
- **Almacenamiento en la nube:** uno de los problemas para gestionar altos volúmenes de datos es el elevado coste de la infraestructura de almacenamiento. Muchos proveedores de almacenamiento masivo de datos alquilan potentes servidores a los que se puede acceder en línea, y ponen a disposición del cliente como solución, almacenarlos en una

especie de nube. El resultado es que se puede acceder a ella mediante aplicaciones diseñadas para manejar grandes volúmenes de datos y se pueden obtener soluciones, a menudo en tiempo real de forma sencilla<sup>8</sup>.

Las empresas están empezando a ver los datos como un activo estratégico. Con Big Data, las organizaciones están empezando a entender a sus clientes mucho mejor, cómo determinar mejor los precios de productos y servicios, cómo capitalizar los datos que tienen, y cómo integrar nuevas fuentes de datos en sus fuentes de datos existentes para crear productos y servicios completamente nuevos o hacer más eficiente la operación, cosas que antes no se realizaban a través de casos de uso típicos " explica John Onder de CBIG Consulting. [TSOBDTF15].

Big Data puede responder muchas preguntas para las cuales en el pasado sólo había respuestas ambiguas en el mejor de los casos; falta que las empresas asuman el reto que implica invertir en datos masivos para descubrir una nueva era de modelos predictivos basados en los datos.

La naturaleza de la información hoy es diferente a la información en el pasado. Debido a la abundancia de sensores, micrófonos, cámaras, escáneres médicos, imágenes, entre otros, en nuestras vidas, los datos generados a partir de estos elementos serán dentro de poco el segmento más grande de toda la información disponible.

El uso de Big Data ha ayudado a los investigadores a descubrir cosas que les podrían haber tomado años en descubrir por sí mismos sin el uso de estas herramientas, debido a la velocidad del análisis, es posible que el analista de datos pueda cambiar sus ideas basándose en el resultado obtenido y volver a trabajar en el procedimiento una y otra vez hasta encontrar el verdadero valor al que se está tratando de llegar.

Debido a todo esto, implementar una solución alrededor de Big Data implica la integración de diversos componentes y proyectos que, en conjunto, forman el ecosistema necesario para analizar grandes cantidades de datos [QEBDRBF12].

En conclusión, hay Big Data para rato, y su implantación será más masiva a medida que se vayan generando más datos (lo cual con certeza ocurrirá ayudado por el Internet de las cosas) y se vayan obteniendo cada vez más logros en los diferentes campos de acción.

---

<sup>8</sup> <http://www.lantares.com/blog/big-data-ventajas-de-la-revolucion-de-los-datos-masivos>

## Diagrama de Todas las empresas Vs Nivel de Madurez de todos los KPIs

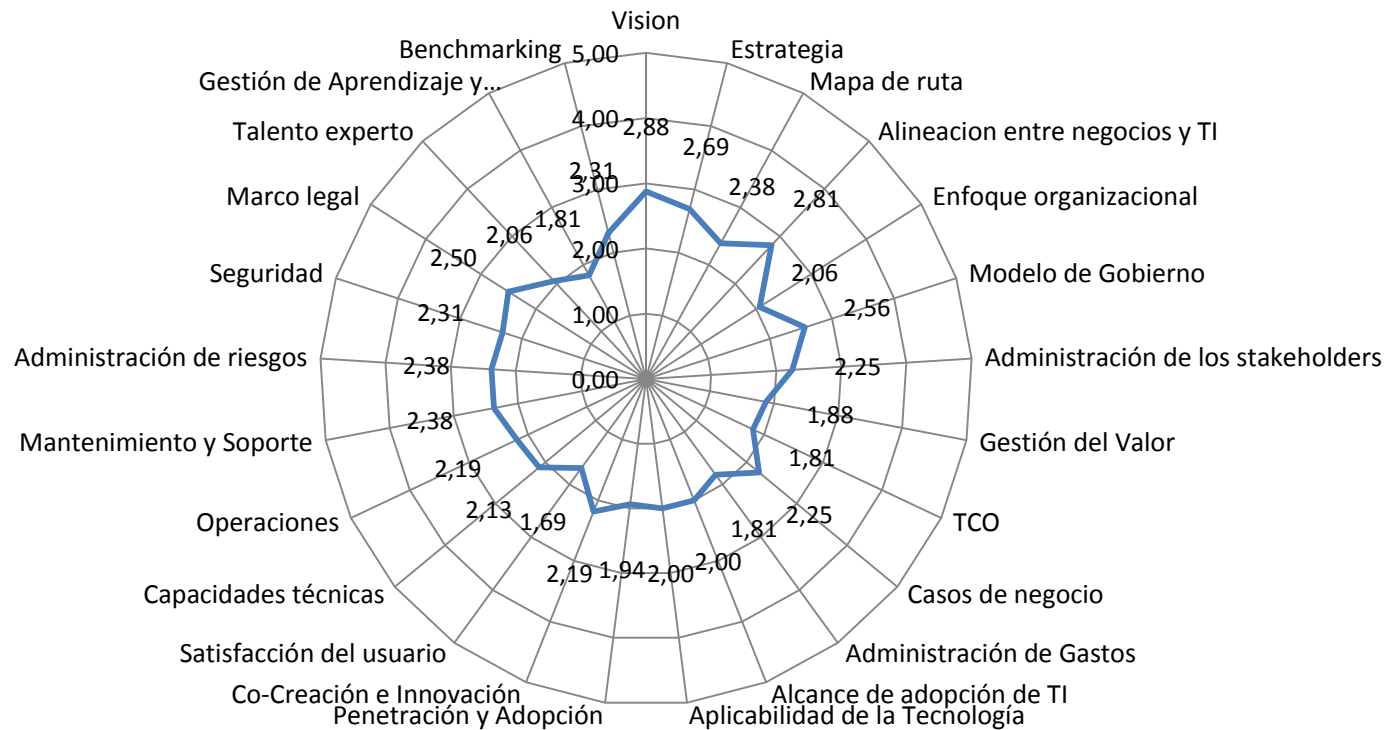


Ilustración 116. Análisis Nivel de Madurez Todas las Empresas Vs Todos los KPIs.

## **5 BIBLIOGRAFÍA**



- [AABDEG14] Kieran Jay, Edwards Mohamed, Medhat Gaber; "Astronomy and Big Data: A Data Clustering Approach to Identifying Uncertain Galaxy Morphology", Springer 2014.
- [AAFBDAC13] Joseph O. Chan; "An Architecture for Big Data Analytics", Roosevelt University USA, 2013.
- [ABDBVSQG15] Douglas Laney, Alexander Linden, Frank Buytendijk, Andrew White, Mark A. Beyer, Neil Chandler, Jenny Sussin, Nick Heudecker, Merv Adrian; "Answering Big Data's 10 Biggest Vision and Strategy Questions", Gartner, 2015.
- [AC15] "Apache Cassandra™ 2.0", Datastax, 2015.
- [BDAIGSGTJ14] Gang-Hoon Kim, Silvana Trimi, and Ji-Hyong Chung, "Big-Data Applications in the Government Sector", Communications of the ACM, 2014".
- [BDBFBRT13] Patrick Tobin, "Big Data Brings Four Big Risks", Forbes, 2013".
- [BDEVRLIS15] "Big Data: el valor real de la información", SilviaAlbert.com, 2015.
- [BDLFBDG15] Big Data landscape, David Feinleib, The Big Data Group, LLC, 2015.
- [BDNFFICPMGI11] James Manyika, McKinsey Global Institute, Michael Chui, Brad Brown, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Charles Roxburgh, and Angela Hung Byers; "Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity", McKinsey Global Institute, 2011.
- [BDRDMVS13] Kenneth Cukier, Viktor Mayer-Schönberger; "Big Data. La revolución de los datos masivos", TURNER, 2013.
- [BDRTCFCMZL14] Min Chen, Shiwen Mao, Yin Zhang, Victor C.M. Leung.; "Big Data: Related Technologies, Challenges and Future Prospects", Springel, 2014.
- [BDTPB13] Paige Baltzan; "Business driven technology", McGraw-Hill/Irwin, 2013.
- [BDVCDECO14] David Carvajal Tabasco; "Big Data: ventajas de la calidad de datos para las empresas" , MK - Marketing más Ventas, 2014.
- [CIIUAE14] "Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)", United Nations Statistics Division, 2014.  
<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp>
- [DBSCMR09] Carlos Coronel, Steven Morris, Peter Rob; "Database Systems: Design, Implementation, and Management" Cengage Learning, Nov 20, 2009".
- [DNSD2015] "Data Never Sleeps 3.0", Domo, 2015, <https://www.domo.com/blog/2015/08/data-never-sleeps-3-0>
- [DSFBPF13] Foster, Provost, Tom, Fawcett; "Data Science for Business: What you need to know about data mining and data", analytic thinking, 2013
- [DTEC12] "Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande", Mincomercio Colombia (Industria y Comercio), 2012.  
<http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=2761>
- [FBDCS13] "Five Big Data challenges And how to overcome them with visual analytics", SAS Institute, 2013".

- [GARTNERHCB14] "Hype Cycle for Big Data 2014" Gartner Report, 24 de Agosto de 2014.
- [INV99] Mario Tamayo y Tamayo, Serie: Aprende a Investigar - Módulo 2: La investigación, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, 3a Edición, 1999.
- [ITYI15] Introduction to YARN, IBM, 2015.
- [KPIDM04] Bauer Kent; "Key Performance Indicators: The Multiple Dimensions", The power of metrics, DMReview, Octubre 2004.
- [LEYSC12] Solórzano Manuel; "Curso Básico de costos y Presupuesto: La empresa y su clasificación, Sena, 2012.  
<http://es.slideshare.net/masolc/las-empresas-y-su-clasificacin-14872053>
- [LHCP15] LHC Portal
- [MBDFR11] "Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity", McKinsey Institute, June 2011".
- [MRLR11] "Moneyball Rompiendo las reglas", IMDB, 2011.
- [QEBDRBF12] Ricardo Barranco Frago; "¿Qué es Big Data?", IBM Software Group México, 2012.
- [RAE15] "Empresa", Real Academia Española, 2015.
- [TAWBDIUTM15] Bernard Marr; "The Awesome Ways Big Data Is Used Today To Change Our World", Data Science Central, March 5, 2015.
- [TBDABDBV13] Bill Vorhies, "The Big Deal About Big Data: What's Inside – Structured, Unstructured, and Semi-Structured Data", Data-Magnum, 2013
- [THAEAOBDB14] Grady Booch; "The Human and Ethical Aspects of Big Data", IEEE Computer Society, 2014".
- [TLHCC15] "The Large Hadron Collider", Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire - CERN, 2015.
- [TSOBDTF15] Tamara Franklin; "The State of Big Data 2015", Econtent.com, 2015
- [UANR15] "Unidades de almacenamiento de información", Regedit.exe, 2007, <https://regeditexe.wordpress.com/2007/09/21/unidades-de-almacenamiento-de-informacion/>
- [UBDZDTG12] Zikopolous Paul, Deroos Dirk, Deutsch Tom, Lapis George; "Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data", McGraw-Hill, 2012.
- [W2AH14] Welcome to apache hadoop 2014.
- [W3VANSTDBDVR14] Mark van Rijmenam; "Why The 3V's Are Not Sufficient To Describe Big Data", Dataflog, 2014.
- [WIBDED12] Edd Dumbill; "What is Big Data? An introduction to the Big Data landscape", January 11, 2012.
- [WIMRI15] "What is MapReduce?", IBM, 2015
- [WITHDFS15] "What is the Hadoop Distributed File System (HDFS)?", IBM, 2015.
- [WUWBDEKR14] Jonathan H. King & Neil M. Richards; "What's Up With Big Data Ethics? Insights from a business executive and law professor", O'Reilly Strata, 2014.

## **6 ANEXOS**

## Anexo A: Carta de Presentación

Medellín, 4 de Mayo de 2015

**Asunto:** Citación entrevista de apoyo a proyecto de grado “La Evolución e Impacto de Big Data en Empresas Grandes de Diferentes Industrias Del Sector Corporativo en Antioquia”

**Orden de la sesión:**

**1. Presentación:**

Alejandro Garzón Arredondo

Celular: 3007818432

[agarzon2@eafit.edu.co](mailto:agarzon2@eafit.edu.co)

Analista de desarrollo de medios de pago – Bancolombia S.A.

**2. Duración de la sesión:** 1 hora

**3. Propósito:** Realizar una encuesta acerca de la adopción de Big Data en su empresa, con base en el instrumento desarrollado en el proyecto de grado para la medición de los diferentes aspectos que en la empresa determinan su nivel de madurez.

**4. Beneficio:** Entregar un diagnóstico del estado actual de su empresa con respecto a la implementación de Big Data.

**5. Descripción del proyecto de grado:** Este análisis pretende centrarse en la escena local en Antioquia para comprender como las empresas se apoyan en Big Data, mostrando el estado del arte para cada uno de estos temas y finalmente sugerir en donde deberían estar dichas empresas locales de acuerdo con lo que tienen actualmente, sus necesidades y el entorno global.

**6. Contenido de la encuesta:** 22 preguntas que serán enviadas previamente para brindar un contexto claro, con el fin de hacer más efectiva la sesión.

**7. Habeas data:** Se diligenciará un formato de Habeas Data para tranquilidad del entrevistado y de la empresa, en el que se indique la autorización o no para que el nombre y el de la empresa figuren en el trabajo de grado. La entrevista será grabada con el consentimiento del entrevistado y solo para el propósito académico de este proyecto.

Agradezco de antemano la atención y colaboración prestada.

Atentamente,

Alejandro Garzón Arredondo

Candidato al título de Maestría en Ingeniería.

Universidad EAFIT

Medellín - Colombia

Rafael David Rincon

Asesor del Proyecto

[rrincon@eafit.edu.co](mailto:rrincon@eafit.edu.co)

## Anexo B: Encuesta

### Entrevista sobre Big Data

I

1. ¿Cuál es el nivel de relevancia de Big Data en la estrategia de la empresa?
2. ¿Tiene la empresa una visión y estrategia definida documentada y publicada para Big Data?
3. ¿Cuáles considera usted que son los elementos claves de esta visión y que busca alcanzar?
4. ¿De qué forma la implementación de Big Data está ayudando a cumplir con la estrategia de la empresa? ¿Cómo la está ayudando a diferenciarse?
5. ¿Se ha definido un roadmap para Big Data?
6. ¿A qué grado está alineada la estrategia de negocio con la estrategia de TI con relación al tema de Big Data?
7. ¿Cómo se mide el éxito de la implementación de Big Data?
8. ¿Tiene la empresa un modelo de TCO para Big Data? ¿Qué costos se reportan actualmente en su organización (por ejemplo desarrollo de aplicaciones, compra, integración de sistemas, mantenimiento, capacitación de los usuarios)?
9. ¿Tienen ustedes casos de negocio definido para Big Data? ¿Cuales?
10. ¿Los casos de negocio de qué forma le apuntan a la estrategia?
11. ¿Cómo controla los gastos relacionados con Big Data?
12. ¿Tienen definido el concepto de administración de gastos para Big Data?
13. ¿Tiene usted acceso a benchmarks que le permita comparar su desempeño en Big Data con el de otras empresas o el mercado en general?
14. ¿Tienen identificados los grupos de usuarios específicos y los métodos para recolectar las necesidades de Big Data?
15. ¿Cuál es el porcentaje de aplicaciones, áreas de la organización, procesos de negocio o de toma de decisiones que tiene la empresa soportados en Big Data?
16. ¿Tienen ustedes tanto como necesitan de Big Data?
17. ¿Tienen métodos o estrategias para involucrar usuarios en las soluciones soportadas en Big Data?
18. ¿Miden ustedes la satisfacción del usuario en el uso o implementación de Big Data? Si se tiene, ¿cuál es la calificación promedio?
19. ¿Cómo está estructurado el modelo de operaciones para Big Data?
20. ¿Tienen mantenimiento y soporte de usuarios definido para Big Data?
21. ¿Tienen un modelo de riesgos, seguridad y gobierno para la gestión de estas tecnologías?
22. ¿Tienen expertos en la empresa con amplio conocimiento en Big Data y como es la gestión de las habilidades que se requieren para estos y para otras personas?

## **Anexo C: Documento Habeas Data**

Medellín, 4 de Mayo del 2015

### **HABEAS DATA**

#### **POLÍTICA PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN PARA LA TESIS DE GRADO "LA EVOLUCIÓN E IMPACTO DE BIG DATA EN EMPRESAS GRANDES DE DIFERENTES INDUSTRIAS DEL SECTOR CORPORATIVO EN ANTIOQUIA"**

Las políticas contenidas en el presente documento se elaboraron teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en los artículos 15 y 20 de la Constitución Política, la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y el Decreto 1377 de 2013 "por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1581 de 2012."

Las políticas que se describen a continuación se aplican al tratamiento de los datos de carácter personal y de la empresa que se reúnan para esta tesis de grado "LA EVOLUCIÓN E IMPACTO DE BIG DATA EN EMPRESAS GRANDES DE DIFERENTES INDUSTRIAS DEL SECTOR CORPORATIVO EN ANTIOQUIA".

#### **1. TRATAMIENTO AL CUAL SERÁN SOMETIDOS LOS DATOS PERSONALES Y EMPRESARIALES RECOGIDOS POR EL EQUIPO DE ESTA TESIS DE GRADO.**

Los datos personales y de la empresa respecto de los cuales ostenta el carácter de responsable son incluidos en esta tesis de grado y serán utilizados, procesados, recolectados, almacenados, usados, circulados, suprimidos, compartidos, actualizados, transmitidos, de acuerdo con los términos y condiciones de las Políticas contenidas en este documento, para las siguientes finalidades:

- Realizar análisis y seguimiento al nivel de madurez de Big Data en la empresa
- Usar para fines administrativos de esta tesis.

Agradezco de antemano la atención prestada.

Atentamente,

Alejandro Garzón Arredondo

Yo, \_\_\_\_\_ con cedula número  
\_\_\_\_\_ de la ciudad de \_\_\_\_\_, No Autorizo  
a Carolina Arango Moreno para solicitar/recoger/analizar y publicar en la  
tesis con fines académicos la información personal y de la  
empresa \_\_\_\_\_. Los datos podrán ser utilizados de manera  
enmascarada para ser analizados y publicar en la tesis con fines académicos  
Y para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo la presente en la  
ciudad de \_\_\_\_\_ en la fecha\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

Firma del autorizante

## Anexo D: Resumen Análisis Nivel Promedio por Dimensión Vs Todas las empresas Analizadas

Sector	Empresas	Direccionamiento	Financiación y Costos	Clientes (Internos y Externos)	Procesos Internos y Operación	Aprendizaje y Crecimiento	Nivel Promedio Empresa vs todos los KPIs
C - Industrias manufactureras	Empresa A	1,7	1,8	1,2	1,0	1,7	1,4
	Empresa B	4,0	3,0	3,2	3,3	3,7	3,48
C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	Empresa C	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	3,6	3,3	3,8	3,2	3,3	3,4
	Empresa E	2,3	1,0	1,2	1,0	1,3	1,4
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	3,0	2,8	1,8	3,0	1,7	2,6
J - Información y comunicación	Empresa G	1,4	1,3	1,2	1,0	1,7	1,3
	Empresa H	2,1	1,5	1,2	2,2	1,7	1,7
	Empresa I	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Empresa J	3,0	2,0	1,0	3,5	2,0	2,4
	Empresa K	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,1
	Empresa	3,4	1,8	3,0	2,5	2,0	2,6

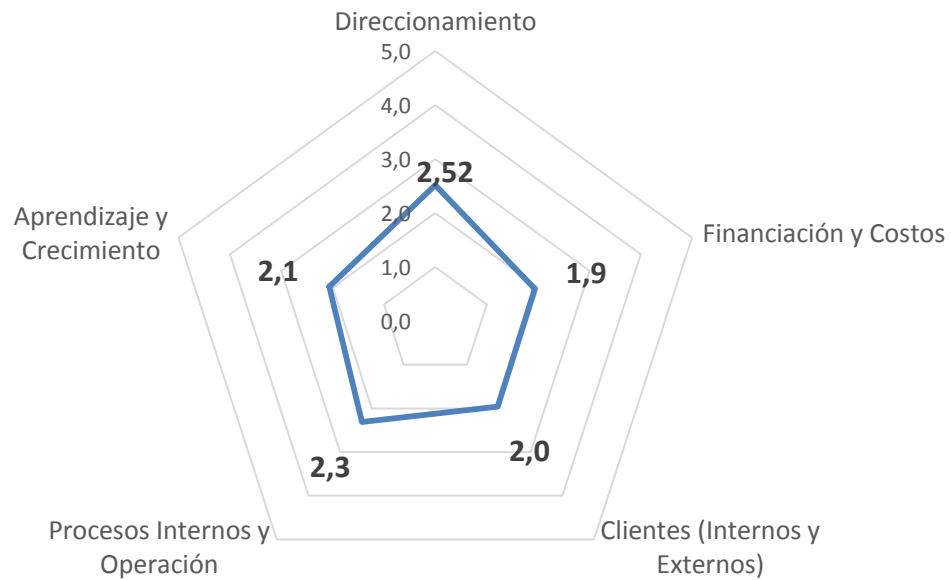


	a L						
<b>K - Actividades financieras y de seguros.</b>	Empres a M	4,4	2,5	4,2	4,7	4,0	4,1
	Empres a N	4,0	3,5	3,8	4,2	3,0	3,8
<b>O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria</b>	Empres a O	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>H - Transporte y almacenamiento</b>	Empres a P	3,0	2,8	1,8	3,1	2,7	2,72
<b>Nivel Promedio por dimensión todas las empresas</b>		2,5	2,0	1,9	2,3	2,1	2,2

Tabla 49. Resumen Análisis Nivel Promedio por Dimensión Vs Todas las empresas.

Direccionamiento	Financiación y Costos	Clientes (Internos y Externos)	Procesos Internos y Operación	Aprendizaje y Crecimiento
2,5	1,9	2,0	2,3	2,1

## Nivel Promedio de madurez de todas las empresas Vs Todas las Dimensiones



**Ilustración 117. Nivel Promedio de madurez de todas las empresas Vs Todas las Dimensiones**



[illegible]

H - Transporte y almacenamiento	Empresa P	3	3	2	4	2	4	3	3	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2
Nivel Promedio KPI vs todas las Empresas		2,88	2,69	2,38	2,81	2,06	2,56	2,25	1,88	1,81	2,25	1,81	2,00	2,00	1,94	2,19	1,69	2,13	2,19	2,38	2,38	2,31	2,50	2,06	1,81	2,31
Nivel Promedio Dimensión vs todas las Empresas		2,5							1,9				2,0					2,3						2,1		

Sector	Empresas	Direccionamiento							Financiación y Costos				Clientes (Internos y Externos)						Procesos Internos y Operación						Aprendizaje y Crecimiento			
		Visión	Estrategia	Mapa de Ruta	Enfoque Organizacional entre Negocio y	Modelo de Gobierno	Escalabilidad	Administración de los	Gestión del Valor	TCO	Casos de Negocio	Administración de Gastos	Adopción de la Tecnología	Aplicabilidad de la Tecnología	Adopción	Penetración y	Co-Creación e Innovación	Satisfacción de Usuario	Técnicas	Capacidades	Operaciones	Mantenimiento y Soporte	Administración de riesgos	Seguridad	Marco Legal	Talento Experto	Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	Benchmarking
C - Industrias manufactureras	Empresa A	3	2	2	1	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,44
C - Industrias manufactureras	Empresa B	4	4	5	5	4	4	2	2	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	4	3	4	3,36
C - Industrias manufactureras G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	Empresa C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa D	4	4	4	4	2	4	3	3	3	4	3	5	4	4	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3,44
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Empresa E	2	2	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1,44
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado E - Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	Empresa F	3	4	2	3	2	4	3	2	3	2	4	2	2	2	2	1	2	3	3	3	3	4	2	2	1	2	2,56
J - Información y comunicación	Empresa G	3	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,36
J - Información y comunicación	Empresa H	3	2	2	3	2	2	1	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1,88
J - Información y comunicación	Empresa I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
J - Información y comunicación	Empresa J	4	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	4	4	4	2	2	1	3	2,44
J - Información y comunicación	Empresa K	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1,12
J - Información y comunicación	Empresa L	4	4	3	4	3	3	3	2	2	1	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2,68
K - Actividades financieras y de seguros	Empresa M	4	5	5	5	4	4	4	2	2	3	3	4	5	5	5	2	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4,08
K - Actividades financieras y de seguros.	Empresa N	4	5	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	3	3	3,8
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Empresa O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H - Transporte y almacenamiento	Empresa P	3	3	2	4	2	4	3	3	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2,72
Nivel Promedio por Dimensión/KPI		2,88	2,69	2,38	2,81	2,06	2,56	2,25	1,88	1,81	2,25	1,81	2,00	2,00	1,94	2,19	1,69	2,13	2,19	2,38	2,38	2,31	2,50	2,06	1,81	2,31		

Tabla 50. Resumen Análisis Nivel Promedio por KPI Vs Todas las empresas

Benchmarking	2,31
Gestión de Aprendizaje y Conocimiento	1,81
Talento Experto	2,06
Marco Legal	2,50
Seguridad	2,31
Administración de riesgos	2,38
Mantenimiento y Soporte	2,38
Operaciones	2,19
Capacidades Técnicas	2,13
Satisfacción de Usuario	1,69
Co-Creación e Innovación	2,19
Penetración y Adopción	1,94
Aplicabilidad de la Tecnología	2,00
Alcance de adopción de Tecnología	2,00
Administración de Gastos	1,81
Casos de Negocio	2,25
TCO	1,81
Gestión del Valor	1,88
Administración de los Stakeholders	2,25
Modelo de Gobierno	2,56
Enfoque Organizacional	2,06
Alineación entre Negocio y TI	2,81
Mapa de Ruta	2,38
Estrategia	2,69
Visión	2,88

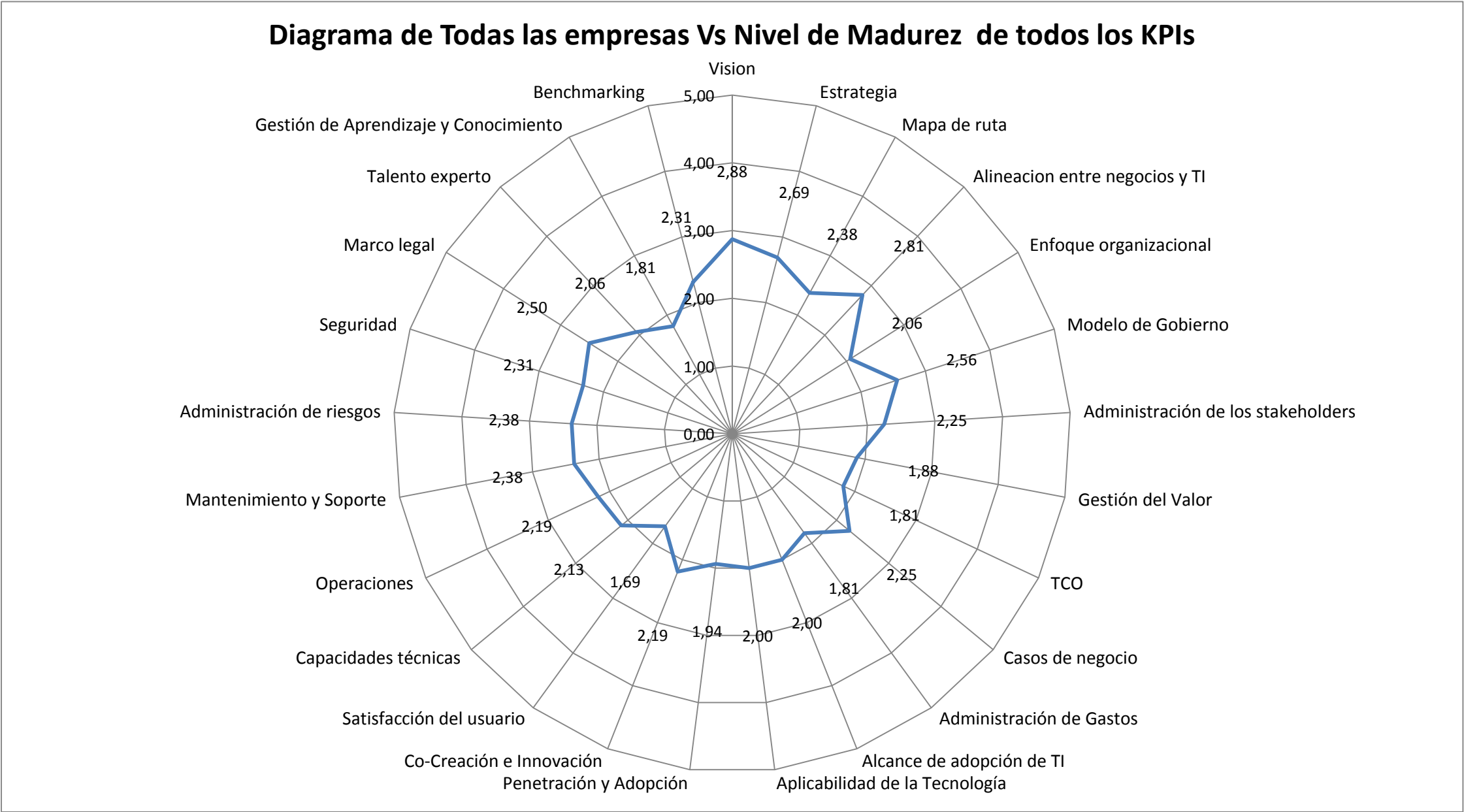


Tabla 51. Resumen Análisis Nivel Promedio General

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Empresa F	Empresa G	Empresa H	Empresa I	Empresa J	Empresa K	Empresa L	Empresa M	Empresa N	Empresa O	Empresa P
1,44	3,56	1	3,44	1,44	2,56	1,36	1,88	1	2,28	1,12	2,64	4,08	3,8	1	2,72

